

Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II
- Grünlandwirtschaft und Futterbau -
der Justus-Liebig-Universität Gießen

**Validierung ganzjähriger Außenhaltung von Fleischrindern auf
betriebsübergreifender Ebene unter den Aspekten
Produktionstechnik und Narbe**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.)
beim Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und
Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
Dipl.-Ing. agr. **Jörg Simon**
aus Wetzlar

Gießen 2007

Dekan: Prof. Dr. R. Herrmann

1. Gutachter: Prof. Dr. Dr. h.c. W. Opitz von Boberfeld

2. Gutachter: Prof. Dr. H. Seufert

Tag der mündlichen Prüfung: 12. Oktober 2007

Inhalt

1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht.....	2
2.1 Periphere Regionen.....	2
2.2 Milchleistungen und Rinderbestände.....	4
2.3 Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe.....	7
2.4 Winteraußenhaltung	8
2.5 Ökonomik ganzjähriger Außenhaltung	10
2.5.1 Fütterung und Haltung	10
2.5.1.1 Fütterung	10
2.5.1.2 Konserven.....	12
2.5.1.3 Außenhaltungsgestaltung	13
2.5.1.4 Zaunkosten	14
2.5.2 Rassewahl	14
2.5.3 Produktion.....	15
2.5.3.1 Deckzeitpunkt	15
2.5.3.2 Aufzuchtleistung	16
2.6 Ökonomik der Winterstallhaltung.....	18
2.7 Arbeitshypothese	19
3. Material und Methoden.....	21
3.1 Material.....	21
3.1.1 Erhebungsregionen	21
3.1.2 Betriebe	23
3.2 Methodik.....	24
3.2.1 Arbeitszeitbedarf.....	24
3.2.2 Bodenchemische Kennwerte	24
3.2.3 Bodenprofilansprache	24
3.2.4 Vegetationskundliche Erhebungen	25
3.2.5 Floristische Diversität und Futterwert.....	25
3.2.6 Narbenschäden	26
3.2.7 Statistische Auswertung.....	26

4. Ergebnisse	27
4.1 Sachanlagen.....	27
4.2 Arbeitszeitbedarf.....	28
4.2.1 Gesamtzeit.....	28
4.2.2 Fahrtzeit.....	29
4.2.3 Fütterungszeit	31
4.2.4 Rüstzeit.....	32
4.2.5 Sonstige Zeit.....	33
4.3 Bodenchemische Kennwerte	34
4.3.1 Bodenreaktion.....	34
4.3.2 Pflanzenverfügbares Phosphat.....	35
4.3.3 Pflanzenverfügbares Kalium	35
4.3.4 Stickstoff-Konzentration	36
4.3.5 Kohlenstoff-Konzentration.....	37
4.3.6 Schwefel-Konzentration	38
4.3.7 C/N- und N/S-Quotienten.....	38
4.4 Bodenprofile	39
4.5 Pflanzenbestände.....	40
4.5.1 Pflanzengesellschaften	40
4.5.2 Hauptbestandsbildner	41
4.5.3 Rote-Liste-Arten.....	42
4.5.4 Problempflanzen	43
4.5.4.1 Stickstoff-Zeiger.....	43
4.5.4.2 Verdichtungszeiger	46
4.6 Floristische Diversität	47
4.6.1 α -Diversität.....	47
4.6.2 Shannon-Index	48
4.7 Bestandswertzahl	48
4.8 Narbendichte	49

5. Diskussion	50
5.1 Arbeitszeitvergleich	50
5.2 Haltungsformenvergleich	51
5.3 Bodenchemische Kennwerte	54
5.4 Ertragsanteile	56
5.5 Nutzungsintensität	59
5.6 Floristische Diversität	60
5.7 Fahrtzeit und Entfernung	61
5.8 Ausblick	62
5.9 Resümee	63
 6. Zusammenfassung	 66
 7. Summary	 68
 8. Literaturverzeichnis	 70
 9. Anhang	 84
9.1 Abbildungsanhang	85
9.2 Tabellenanhang	92

1. Einleitung

Grenzertragslagen, wie die Regionen Odenwald und Westerwald, sind strukturschwache Gebiete, die landwirtschaftlich benachteiligt sind. In diesen Bereichen treten – neben einem erhöhten Anteil forstwirtschaftlich genutzter Fläche – große, extensiv bewirtschaftete Dauergrünlandanteile auf. Eine Bewirtschaftung hier muss durch Minimierung der Kosten für Boden, Kapital und Arbeit gekennzeichnet sein, wobei die Winteraußenhaltung von Mutterkühen offenbar eine kostengünstige Tierhaltungsform ist (JAKOB 2003).

Im Jahre 1984 beschloss die frühere europäische Gemeinschaft, heute europäische Union, die Begrenzung der Milchmenge je Flächeneinheit. Über Milchquoten soll seit dem Termin der Milchüberschuss verringert werden. Durch die zugeteilten Milchlieferrechte wird bei hoher Milchleistung die Anzahl der Bestände reduziert. Parallel nimmt die Anzahl der Betriebe ab. Das Ergebnis ist die Freisetzung von Grünland, das für Fleischrinder und Mutterkühe genutzt werden kann (GOLZE et al. 1997). In vielen Regionen der Welt wird diese Haltungsform mit Weidegang das ganze Jahr über durchgeführt. Bei der Betrachtung von Europa wird in Großbritannien beinahe jede zweite Mutterkuh ohne Stall gehalten. In vielen Ländern – namentlich Osteuropa – fasst diese Haltungsform in der Praxis immer mehr Fuß. Die zukünftige Aussicht ist von der Entwicklung nachhaltiger Haltungssysteme abhängig. Wenn diese Haltungsform tiergerecht und umweltverträglich ist, wird sie in der Bevölkerung positiv aufgenommen; sofern die wirtschaftliche Gestaltung gelingt, die Tiere nicht krankheitsanfälliger sind und die Leistung ausreichend ist, wird sich diese Landnutzungsform in der Praxis stärker etablieren. Die Mutterkuhhaltung trägt ferner dazu bei, die frei gewordenen Flächen und damit die Kulturlandschaft offen zu halten und rückt damit einen Schritt näher an die Landschaftspflege.

Ziel dieses Projektes ist es, die Produktionstechnik ganzjähriger Außenhaltung mit der aus der Stallhaltung – bezogen auf Aufwand und Kosten – darzustellen. Darüber hinaus soll validiert werden, wie sich die Narben und auch die bodenchemischen Werte durch die langjährig sachgerechte Ganzjahresaußenhaltung von Mutterkühen und Fleischrindern verhalten.

2. Literaturübersicht

2.1 Periphere Regionen

Mittelgebirge, wie beispielsweise die strukturschwachen Regionen des Westerwaldes und Odenwaldes, sind aufgrund ihrer pedologischen und klimatischen Gegebenheiten für die agrarische Nutzung benachteiligt. Dadurch zieht sich die Landwirtschaft verstärkt aus den peripheren Regionen zurück (FREDE & BACH 1999), die Produktion ist unrentabel. Hier wird der Dauergrünlandanteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen immer höher, die meist extensiv bewirtschaftet werden. Hinzu kommt eine Freisetzung als Folge der Verdrängung des Grünlandfutters durch Kraftfutter- und Silomaisverfütterung in Verbindung mit der Milchleistungssteigerung (OPITZ v. BOBERFELD 2001b, WAßMUTH 2002). Die produktionsentkoppelten Ausgleichszahlungen bewirken möglicherweise keine Besserung, was zur Konsequenz hat, dass Grünlandflächen brachfallen (BÜRING 1970, SCHULZE v. HANXLEBEN 1972, v. BORSTEL 1974, NOWAK 1988, MÜTZE 1989, OFFERMANN et al. 2003, BAHRs 2004). Die floristische Diversität (v. BORSTEL 1974, WOLF 1979, HOBÖHM 2000, LASER 2002) und der Landschaftswasserhaushalt (WERNER et al. 1997, FOHRER et al. 1999) werden negativ beeinflusst. Das bewirtschaftete Grünland übernimmt neben der Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse auch landschaftsökologische Funktionen und verhindert gleichzeitig die Verbuschung dieser Flächen.

Wie kann unter den genannten Aspekten die landwirtschaftliche Nutzung in peripheren Regionen aufrechterhalten werden? Als Alternative sind hier die Schaffleisch- und Rindfleischproduktion zu nennen, wobei die Schaf- der Rindfleischproduktion in Deutschland offenbar unterlegen ist (JAKOB 2003). Nach einer Auswertung von DEBLITZ et al. (2004) sind die Produktionskosten in Mitteleuropa wesentlich höher als in den rindfleischerzeugenden Ländern Argentinien, Australien und Uruguay, vgl. Abb. 1; nach dieser Erhebung belaufen sich die Kosten in den EU-Ländern auf 350 bis 500 US\$ 100kg⁻¹ Schlachtkörpermasse, bei den fleischerzeugenden Ländern, vgl. Abb. 1, liegen dagegen die Kosten nur zwischen 100 und 130 US\$ 100kg⁻¹ Schlachtkörpermasse. Für den Erfolg der Haltung von Mutterkühen und Fleischrindern sind die durch Rasse bzw. Fleischqualität geprägten Leistungen und andererseits die Kostenposition Stallgebäude, Futter sowie Arbeit bestimmend. Bei der Winteraußenhaltung kann auf kostenträchtige Ställe verzichtet werden. Für die Tiergesundheit sind Vorkehrungen

zum Schutz gegen Wind und eingestreute Liegebereiche offenbar ausreichend (WALLBAUM 1996, WAßMUTH 2002). Als Varianten der Winteraußenhaltung bieten sich Winterweiden und bei unzureichender Tragfähigkeit der Böden Acker- oder Strohperche an (OPITZ v. BOBERFELD 1997). Weiter können Kosten durch eine lange Weideperiode mit Futter "auf dem Halm" eingespart werden.

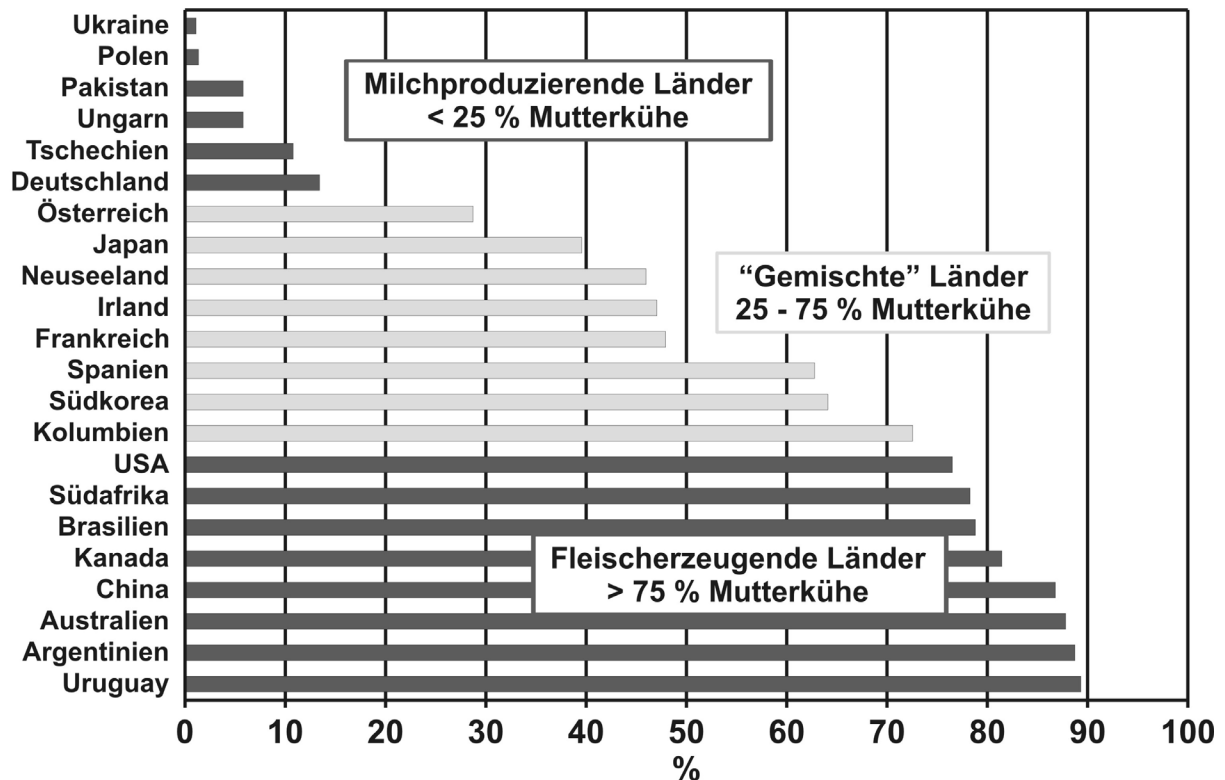


Abb. 1: Anteil der Mutterkühe am Gesamtkuhbestand, verändert nach DEBLITZ et al. (2004)

Das kostengünstigste Futter nach CORBETT (1957) ist Futter "auf dem Halm", da hierbei die Kosten für die Konservierung in Form von Heu und Silage entfallen. Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass die ganzjährige Außenhaltung von Rindern mit dem Verfahren Futter "auf dem Halm" eine extensive Form der agrarischen Landnutzung ist (OPITZ v. BOBERFELD 1997, 2001a). Zur Erzeugung eines hochwertigen agrarischen Produktes können Kosten für Stall und Futterkonserven (BOEKER 1957b, DEBLITZ et al. 1993, BAUER et al. 1996) sowie Arbeit im Vergleich zur herkömmlichen Stallmast (VAN KEUREN 1970) gemindert werden.

2.2 Milchleistungen und Rinderbestände

Der Flächenbedarf für die Milchviehhaltung in Deutschland sinkt. Grund ist die steigende Milchleistung, vgl. Abb. 2 und 3, aufgrund von Kraftfutter, das das Grundfutter verdrängt (SCHWARZ et al. 1996, OPITZ v. BOBERFELD 2001b, WARMUTH 2002); dies vermindert den Milchkuhbestand, was Abb. 4 und 5 verdeutlichen. Der Abstand der Kurven zwischen Deutschland und den alten Bundesländern, vgl. Abb. 4, stellt den jeweiligen Bestand der neuen Bundesländer dar. Ebenso hat die Zahl milchviehhaltender Betriebe abgenommen, vgl. Abb. 6 und 7. Durch den sinkenden Milchkuhbestand werden insbesondere marginale Grünlandflächen frei, die sich mit extensiven Produktionssystemen nutzen lassen.

Abb. 4 und 5 sowie 8 und 9 zeigen, dass zwar die Mutterkuhhaltung gegenüber der Milchkuhhaltung, was die Anzahl anbelangt, unterlegen ist, aber im Vergleich zum Milchkuhbestand deutlich zunimmt.

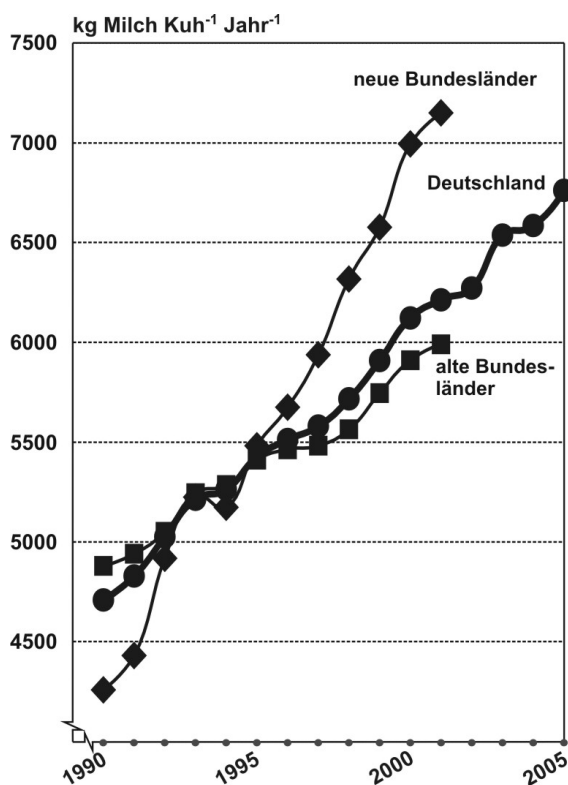


Abb. 2: Milchleistung Kuh⁻¹ in Deutschland, zusammengestellt nach ANONYMUS (1991a – 2006a)

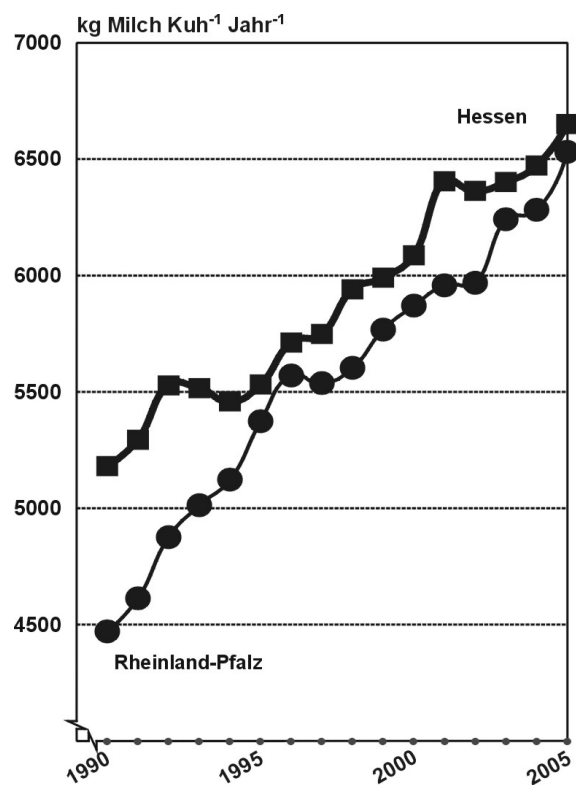


Abb. 3: Milchleistung Kuh⁻¹ in Hessen und Rheinland-Pfalz, zusammengestellt nach ANONYMUS (1991a – 2006a)

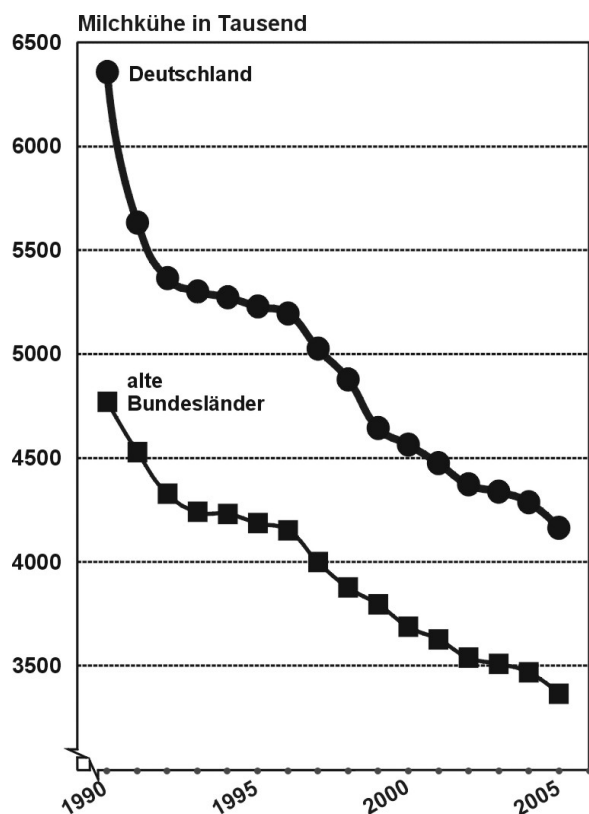


Abb. 4: Milchkuhbestand in Deutschland, zusammengestellt nach ANONYMUS (1991a – 2006a)

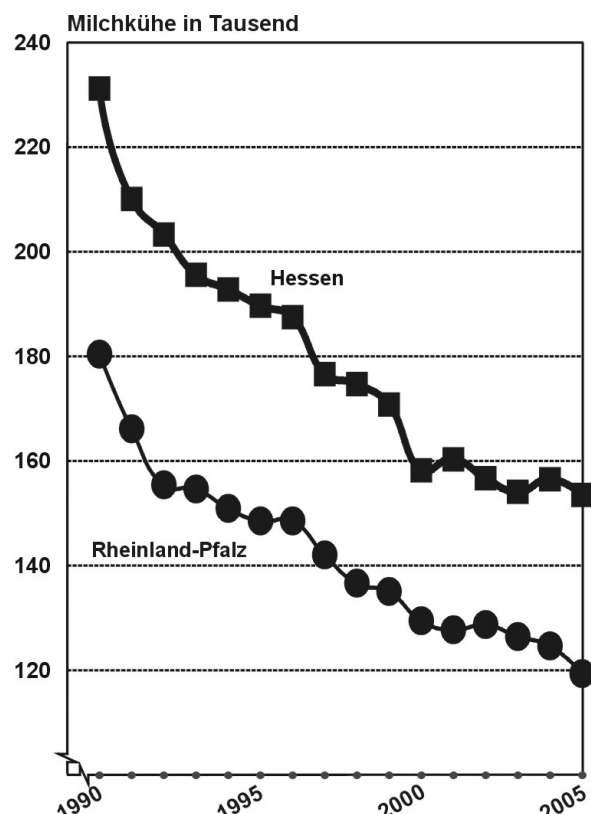


Abb. 5: Milchkuhbestand in Hessen und Rheinland-Pfalz, zusammengestellt nach ANONYMUS (1991a – 2006a)

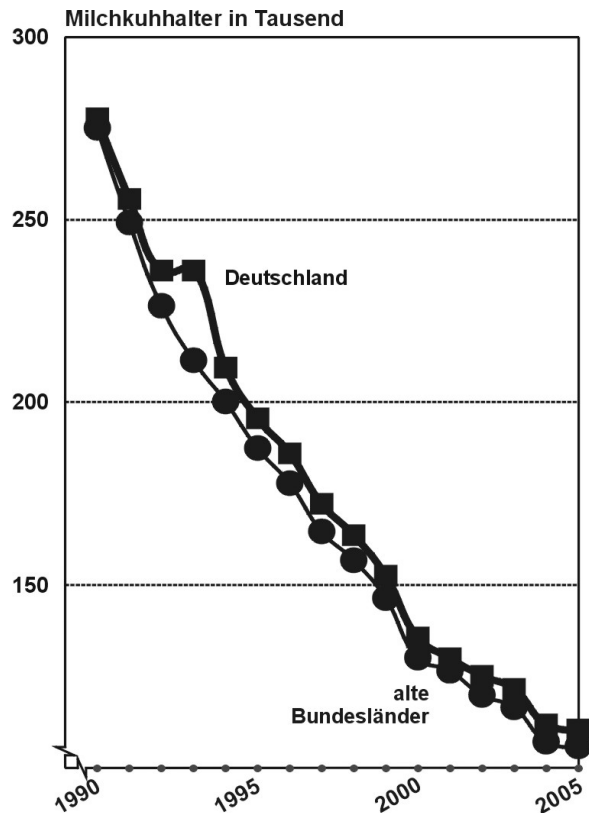


Abb. 6: Milchkuhhalter in Deutschland, zusammengestellt nach ANONYMUS (1991a – 2006a)

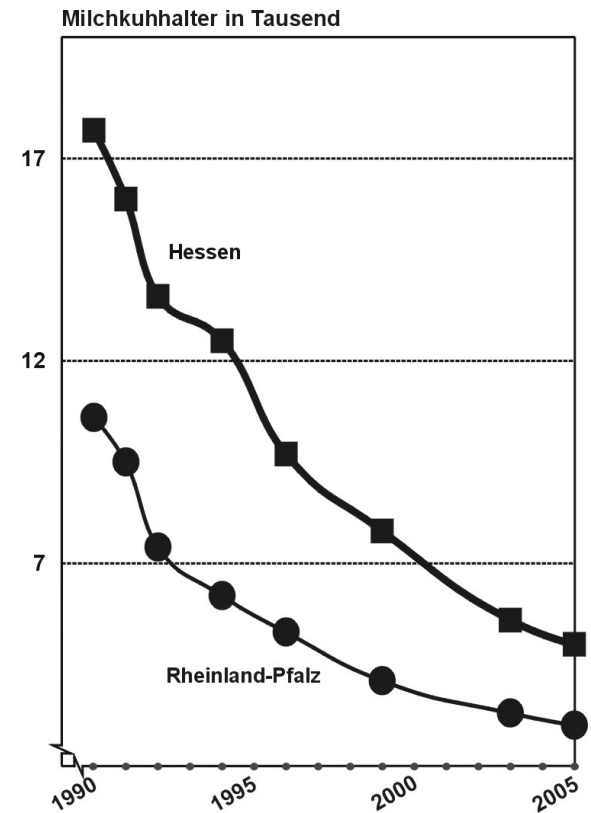


Abb. 7: Milchkuhhalter in Hessen und Rheinland-Pfalz, zusammengestellt nach ANONYMUS (1991a – 2006a)

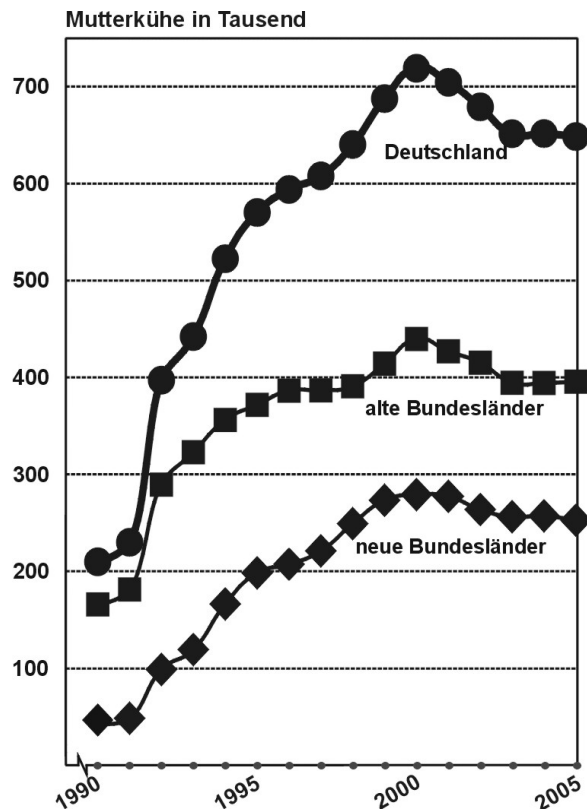


Abb. 8: Mutterkuhbestand in Deutschland, zusammengestellt nach ANONYMUS (1991b – 2006b)

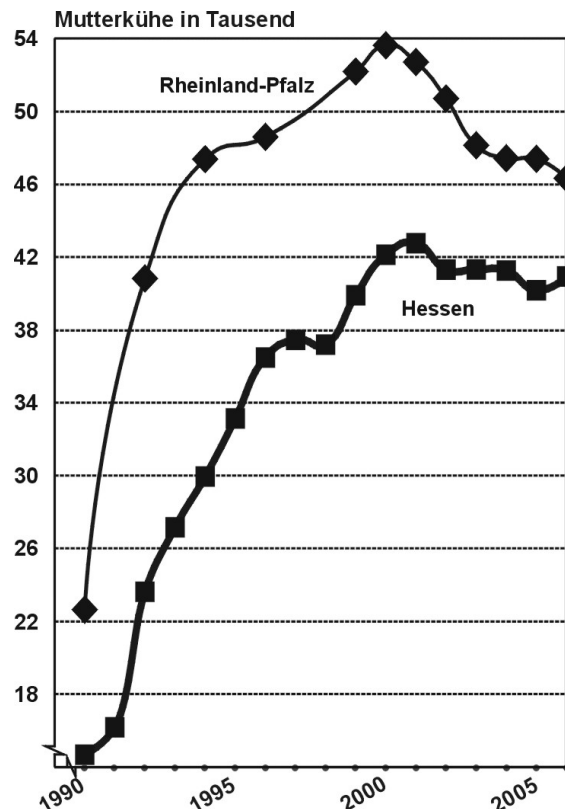


Abb. 9: Mutterkuhbestand in Hessen und Rheinland-Pfalz, zusammengestellt nach ANONYMUS (2007a, 2007b)

Der Mutterkuhbestand in Deutschland hat sich im Zeitraum von 1990 bis 2005 verdreifacht. Wie aus Abb. 2 und 3 zu erkennen ist, stieg die Milchleistung in Deutschland von 4710 kg in 1990 auf 6761 kg im Jahr 2005; dies entspricht einem Leistungszuwachs von ca. 44% bzw. mehr als 100 kg Milch $\text{Kuh}^{-1} \text{Jahr}^{-1}$.

In der Europäischen Union ist z. Z. die Milchproduktion durch eine Quotierung der angebotenen Menge geregelt und begrenzt. Mit zunehmender Milchleistung nehmen die Milchviehbestände und Milchviehhalter ab. Die Abb. 2, 4, 6, 8 beginnen im Jahr 1990, da zu diesem Zeitpunkt wirklich vergleichbare Daten für die alten und neuen Bundesländer sowie Deutschland vorliegen. Bei der Milchleistung Kuh^{-1} , vgl. Abb. 2, gibt es ab 2002 nur noch Daten für Deutschland. Die Abb. 2 bis 9 enden 2005. Aus diesem Grund ist zum besseren Vergleich die Abb. 3, 5, 7 und 9 für Hessen und Rheinland-Pfalz der gleiche Zeitraum gewählt. Fehlende Datenpunkte auf den Geraden der Abb. 9 lassen darauf schließen, dass nicht in jedem Jahr eine Erhebung stattfindet.

2.3 Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe

Der Strukturwandel landwirtschaftlicher Betriebe setzt sich weiter fort (ANONYMUS 2004). Abb. 10 und 11 geben die abnehmende Zahl der Betriebe wieder. Bewirtschafteten 1949/50 noch ca. 2,3 Mill. landwirtschaftliche Betriebe durchschnittlich 8,5 ha landwirtschaftliche Fläche (= LF), so liegt die durchschnittliche LF im Jahre 2003 mit 421.400 Betrieben bei 40,5 ha (ANONYMUS 2004).

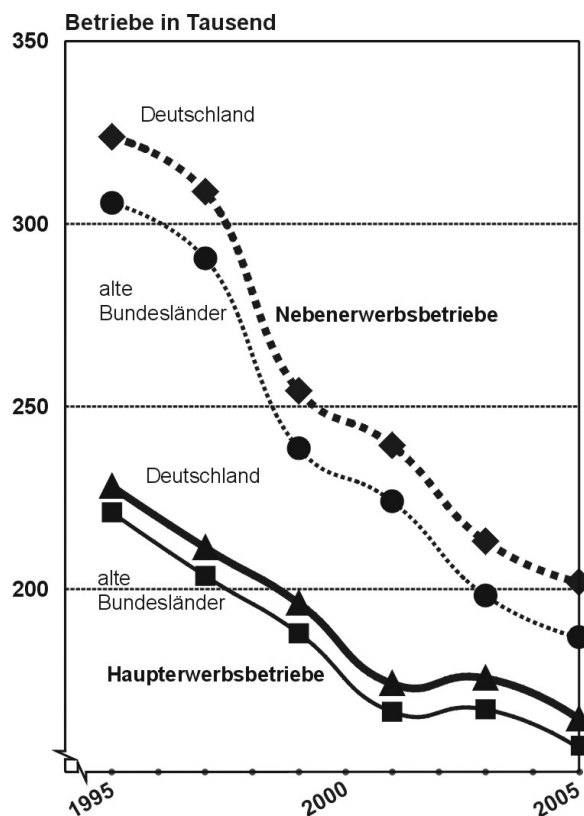


Abb. 10: Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in Deutschland, zusammengestellt nach ANONYMUS (1995-2006)

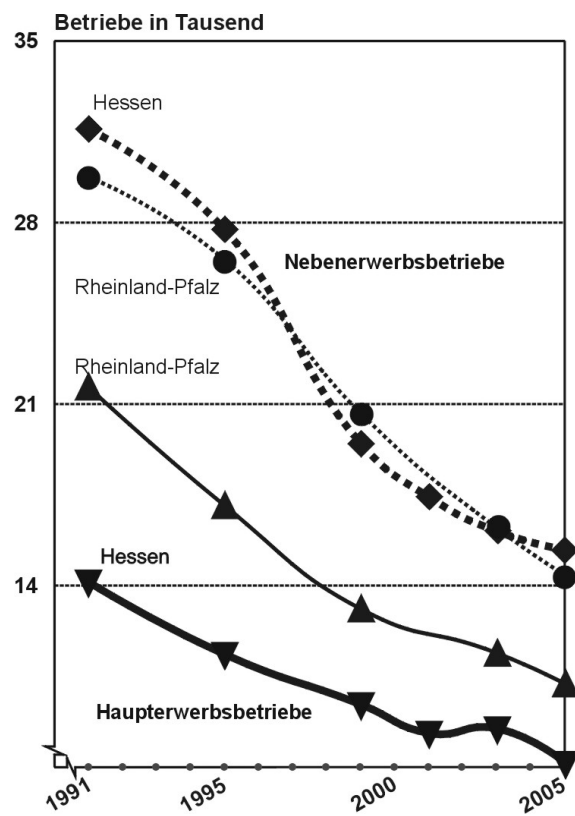


Abb. 11: Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in Hessen und Rheinland-Pfalz, zusammengestellt nach ANONYMUS (2007a, 2007b)

Wenige Betriebe wachsen, während vor allem kleinere Betriebe die Tätigkeit aufgeben und ihr Land an expandierende Betriebe verpachten bzw. verkaufen. Abb. 10 und 11 zeigen die Entwicklung der Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe für Deutschland sowie die Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz. Die Nebenerwerbsbetriebe haben zwischen 1995 und 2005 um 38% abgenommen während die Zahl der Haupterwerbsbetriebe im gleichen Zeitraum um 28% abgenommen hat. In Hessen und Rheinland-Pfalz sinkt die Zahl der Nebenerwerbsbetriebe zwischen 1995 und 2005 um jeweils ca. 48%, während die der Haupterwerbsbetriebe in der gleichen Zeit um 50% in Hessen und 47% in Rheinland-Pfalz abgenommen haben.

In Abb. 10 beginnt die Zeit bei 1995; ab dem Zeitpunkt werden nur noch Betriebe, die >2 ha sind erhoben. Vorher sind alle, die >1 ha aufweisen, erfasst worden. Bei Abb. 11 sind die Daten, wie in den vorherigen Abb. 2-9, ab 1990 zusammengestellt. Jedoch ist in dem Jahr 1990 in Hessen und Rheinland-Pfalz keine Erhebung, sondern erst 1991 erfolgt.

2.4 Winteraußenhaltung

Eine kostengünstige Alternative zu forstwirtschaftlich genutzten Flächen auf Grenzertragsstandorten bietet die ganzjährige Außenhaltung von Mutterkühen und Fleischrindern, wobei diese Form als extensivste agrarische Landnutzungsform immer mehr an Bedeutung gewinnt (OPITZ v. BOBERFELD 2001a), dabei zeigen sich sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile (LANGHOLZ 1992, BAUER et al. 1996). Bei der Winteraußenhaltung werden die Weidetiere im Vergleich zu anderen Produktionsverfahren das ganze Jahr draußen gehalten, auch im Winter (= Winterweide). Dadurch entfallen Kosten für Stallgebäude und deren Unterhaltung (BOEKER 1957b, GERRISH et al. 1994, BAUER et al. 1996). Der Kapitalbedarf ist nach DEBLITZ et al. (1993) um 20% geringer als bei der Stallhaltung. Weiter können hier Kosten durch Futter "auf dem Halm" eingespart werden, indem das Füttern von Konserven so weit wie möglich hinauszögert wird (SCHEIDER 1917, HUGHES 1954, CORBETT 1957, VAN KEUREN 1970, BLACK 1978, BARTHOLOMEW et al. 1997, HALL et al. 1998, FREEZE et al. 1999, OPITZ v. BOBERFELD & WOLF 2002, WOLF 2002, WÖHLER 2003, WOLF & OPITZ v. BOBERFELD 2003, LASER et al. 2004, OPITZ v. BOBERFELD et al. 2004, 2006a, 2006b, KRÄLING 2005, OPITZ v. BOBERFELD & ECHTERNACHT 2005, ELSEBACH 2006, NEFF & OPITZ v. BOBERFELD 2006, OPITZ v. BOBERFELD & BANZHAF 2006, OPITZ v. BOBERFELD & NEFF 2006, SCHLIMBACH 2006). Neben der Futterqualität spielt, um die Gesundheit der Tiere zu gewährleisten, die Mineralstoff-Konzentration (= Mengen- und Spurenelemente) für die Weidetiere eine wichtige Rolle. Damit lässt sich möglichen Mangelerkrankungen vorbeugen (KEMP & T'HART 1957, GRUNES et al. 1970, MARTENS & GÄBEL 1986, KLEE & JANOWITZ 1992, WALLIS DE VRIES 1996, JUDSON & MCFARLANE 1998, HEIKENS 1999, UNDERWOOD & SUTTLE 1999, MAYLAND & SHEWMAKER 2001, BANZHAF 2004). Auch bei der Mutterkuhhaltung sollten über das Grundfutter ausreichend Mineralstoffe angeboten werden (PHILLIPS 2001). Besondere Beachtung bedarf es offenbar dem Spurenelement Selen (SCHRAUZER 1998, OPITZ v. BOBERFELD 2001b, 2002b, LASER 2004, 2005a, 2005b). Lösungsansätze für die Selen-

problematik werden durch LASER (2004) vorgestellt. Weiter trägt die Winteraußenhaltung zu Rentabilitätsverbesserungen bei, da Kosten für Futterkonserven – in Form von Heu, Silage und Stroh – Fütterung sowie für Entsorgung der Exkremente eingespart werden. Grundlage einer rentablen Winteraußenhaltung ist jedoch ein perfektes Weidemanagement.

Problem bei der Durchführung der Winterweide ist der Mangel an trittfesten Böden (LOCKHART et al. 1969, DEBLITZ et al. 1993, OPITZ v. BOBERFELD 1997, OPITZ v. BOBERFELD & STERZENBACH 1999, SCHLIMBACH 2006, OPITZ v. BOBERFELD et al. 2007). Für die ganzjährige Außenhaltung eignen sich nach OPITZ v. BOBERFELD (1997) offenbar nur flachgründige und sandreiche Bodentypen, wie Rendzinen und Ranker, die an Kuppen und Hängen vorkommen, oder Sandbraunerden. Nach DEBLITZ et al. (1993) ist die mangelnde Durchführbarkeit dieser Haltungsform in Deutschland durch die mangelnde Verfügbarkeit dieser Bodentypen stark begrenzt. Pelosole, Gleye und Pseudogleye eignen sich aufgrund ihrer Verformbarkeit und Plastizität (MÜCKENHAUSEN 1993, KUNZE et al. 1994) wegen der Stau- und Grundwasserbeeinflussung für Winterweiden offenbar nicht. Bei sandigen Böden besteht Gefahr der Nährstoffauswaschung und bei Moorböden in der frostfreien Zeit die der Trittempfindlichkeit. Aber auch bei geeigneten Böden kann die Nährstoffauswaschung zu einem Problem werden, da sich die Tiere vermehrt in den Liege-, Futter- und Tränkebereichen aufhalten (OPITZ v. BOBERFELD 1997, ANGER et al. 1998, EBEL & MILIMONKA 1998, HOCHBERG & WEIß 1998, WEISE et al. 1998, SCHOMBERG et al. 2000, OPITZ v. BOBERFELD et al. 2005). Die Belastungen können durch Wechsel der Futterstellen sowie mit Strohmatten in den Liegebereichen der Tiere reduziert werden. Eine Alternative zur Winterweide kann die Pferchhaltung als Acker- oder Strohperchhaltung sein (ARNDT 1995, OPITZ v. BOBERFELD 1997, OPITZ v. BOBERFELD et al. 2005).

Weiter sind für die Winteraußenhaltung nicht nur die bereits genannten trittfesten Bodentypen zu nennen, sondern darüber hinaus sind Vorkehrungen für windgeschützte, trockene und eingestreute Liegebereiche, frostsichere Tränken und die Versorgung der Tiere mit Futter zu treffen (VAN KEUREN 1970, OPITZ v. BOBERFELD 1997, HOCHBERG 1998). Schon zu Beginn des letzten Jahrhunderts hat SCHNEIDER (1917) für die Verhältnisse in Deutschland – dargestellt an der Region Westerwald – die Vorteile einer Winterweide aufgezeigt und sie mit der Stallhaltung verglichen. Hierbei verweist er auch auf die positive Beeinflussung der Vitalität und

Tiergesundheit. Probleme können allerdings durch Weidetetanie auftreten (KLEE & JANOWITZ 1992, HEIKENS 1999). Grund hierfür ist eine Magnesium-Unterversorgung bzw. sind Mineralstoffinbalancen; hauptsächlich in den Jahreszeiten Frühjahr und Herbst tritt die Erscheinung auf, die zu Verendung der Weidetiere führen kann (HANNAWAY & REYNOLDS 1979, KLEE & JANOWITZ 1992, MAYLAND & SLEEPER 1993, CRAWFORD et al. 1998, HEIKENS 1999, BANZHAF 2004, NEFF 2005, OPITZ v. BOBERFELD & BANZHAF 2006, NEFF & OPITZ v. BOBERFELD 2006b).

2.5 Ökonomik ganzjähriger Außenhaltung

2.5.1 Fütterung und Haltung

2.5.1.1 Fütterung

Der Erlös in der Mutterkuhhaltung setzte sich bis zur Einführung der Gemeinsamen Agrarpolitik (= GAP) im Jahre 2005 häufig zu mehr als 50% aus Prämien und Fördergeldern zusammen (ANONYMUS 2006c). Durch die Entkopplung der Fördergelder für Mutterkühe und Fleischrinder entsteht eine neue Situation. Es ist wichtig, Produktivität und Rentabilität der Mutterkuhhaltung genau zu analysieren, um die Produktion effizienter zu gestalten (ANONYMUS 2006c). Ökonomische Vorteile der ganzjährigen Außenhaltung gegenüber der Winterstallhaltung resultieren aus den fehlenden Gebäudekosten, Arbeitszeiterparnis sowie niedrigen Grundfutterkosten (DEBLITZ et al. 1994). Aufgrund der relativ niedrigen Erlöse ist zu analysieren, wie und wo Kosten weiter reduziert und Maßnahmen optimiert werden können. Aufgrund der zu erwartenden Kostenvorteile gegenüber der auf Stallhaltung basierenden Systeme ist die ganzjährige Außenhaltung grundsätzlich eine vorzügliche Landnutzungsform, die eine Offenhaltung der Flächen gewährleistet (MÖLLER et al. 2002, OPITZ v. BOBERFELD et al. 2002, JAKOB 2003).

Die Bereitstellung von kostengünstigem Grundfutter ist ein wichtiger Ansatzpunkt zur erfolgreichen Gestaltung der Mutterkuhhaltung. Als Futterangebot bei der Winteraußenhaltung kommt neben den Konserven (= Silage, Heu, Stroh) dem Futter "auf dem Halm" eine erhebliche Bedeutung zu. In diesem Fall sollte die Weide ab Juli geschont werden (= Foggage-Verfahren). Bei zu früher Schonung kann überständiges Futter aufgrund abnehmender Strahlung und damit verbundener Zunahme der Feuchtigkeit einen hohen Verpilzungsgrad und in diesem Zusammenhang damit

Mykotoxine aufweisen (OPITZ V. BOBERFELD 1996, OPITZ V. BOBERFELD et al. 2000, OPITZ V. BOBERFELD & WOLF 2002, WOLF 2002, WÖHLER 2003, LASER et al. 2004, ELSEBACH 2006, SCHLIMBACH 2006). Wegen der geringen Erträge extensiv bewirtschafteter Grünlandflächen ist eine sparsame Mechanisierung wichtig. Ein Ansatz zur Verringerung der Gesamtfutterkosten ist die Zusammenlegung der Abkalbungen auf das Frühjahr, da diese dem Vegetationsverlauf bestmöglich angepasst ist (BALLIET 1993, DEBLITZ 1994). Der steigende Futterbedarf wachsender Kälber ist somit auf das kostengünstige Weidefutter ausgerichtet. Aber es bleibt zu bedenken, ob sich die Zusammenlegung der Abkalbungen rechnet. Sicherlich sinken die Gesamtfutterkosten der heranwachsenden Tiere, aber es besteht die Gefahr, dass aufgrund vom Angebotsüberschuss die Verkaufserlöse kg^{-1} Schlachtkörpermasse sinken; bei größeren Herden kann es sinnvoll sein, diese zu teilen und zwei Abkalbungsperioden im Jahr zu organisieren. Dadurch ist es möglich, den Markt häufiger zu beliefern. Wenn ein Bulle immer in der Herde gehalten wird, ist eine ständige Abkalbung realisierbar.

Bei der Futterplatzierung entstehen Kosten für die Fütterungseinrichtungen. Bei stationären Raufen und fahrbaren Raufen entstehen Anschaffungskosten; hier kann die Futtervorlage für mehrere Tage auf Vorrat erfolgen, was den Kostenfaktor Arbeit reduziert. Die kostengünstigere aber arbeitsintensivere Variante ist nach WARSMUTH & GOLZE (2002) die Futterverteilung auf der Bodenoberfläche; die Fütterung muss dann jedoch in kürzeren Abständen erfolgen, denn die verabreichte Menge ist kleiner. Hier geht es darum, Verluste, z. B. durch Verschmutzung des Futters, zu minimieren. Weiter können bei dieser Form der Futterplatzierung sowohl ranghöhere als auch rangniedrige Rinder fressen. Bei der so vorgelegten Futterration besteht allerdings ein erhöhtes Infektionsrisiko aufgrund ausgeschiedener Oocyten von Endoparasiten durch Kot, die mit dem Futter direkt aufgenommen werden können. Hier sind Kokzidien, Lungenwürmer, Magen-Darm-Rundwürmer mögliche Gefahren (MATZKE 1995, BAUER et al. 1997); weitere Möglichkeit der Infektion über den Kot ist der Erreger *Mycobacterium paratuberculosis*, dieser ist Auslöser von Paratuberkulose und z. Z. noch schwer nachweisbar (ANONYMUS 2003b, OVELHEY 2005).

Die Wasserversorgung muss ebenfalls gewährleistet sein. Die Bereitstellung ist für die Gesundheit und Leistung der Tiere wichtig; dies kann durch mobile Tränken oder mit Hilfe von frostsicheren Tränken erfolgen. Der tägliche Bedarf liegt zwischen 50 –

100 Liter Wasser Weidetier⁻¹, im Einzelfall kann dieser stärker nach oben (= Hitze) und unten (= Schnee) abweichen (KIRCHGESSNER 2004). Stationäre Wasserbehälter können aus Bächen, Quellen oder aus öffentlichen Leitungen befüllt werden. Offene Gewässer bieten jedoch den Vorteil der kostenlosen Verfügbarkeit; diese und die frostsicheren Tränken tragen zur Arbeitszeiterparnis bei, denn ein Transport des Wassers und Befüllen der Behälter ist zeitaufwendig und erhöht die Faktorkosten. Bei offenen Gewässern ist zu beachten, dass ein erhöhtes Risiko mit u. a. Leberegel entstehen kann.

2.5.1.2 Konserven

Als Futtergrundlage für die Winteraußenhaltung von Fleischrindern ist die Verwertung von Heu mittlerer Qualität und Stroh bereits ausreichend, denn diese Haltungsform bedarf weniger Energie als bei der Milchviehhaltung. Bei dem Vergleich von Silage mit Heu ist erstgenanntes um einiges weniger dem Witterungsrisiko ausgesetzt; so hat dies einen Einfluss auf günstigere Kosten der Arbeitserledigung sowie geringere Konservierungsverluste. N-Gaben verteuern die Produktionskosten, mit diesen sollte daher begrenzt umgegangen werden. Es ist in dem Zusammenhang zu beachten, dass der Verzicht auf N-Gaben in Zusammenhang mit überständigen Aufwüchsen extrem niedrige Nitrat-Gehalte des Siliergutes mit der Gefahr von Fehlgärungen bedingt (SPOLESTRA 1983, Weissbach & Honig 1996, WEISSBACH 1998, OPITZ VON BOBERFELD & STERZENBACH 1999, 2001, STERZENBACH 2000). Bei der Futtervorlage auf Vorrat, vgl. 2.5.1.1, in Verbindung mit hohen Energiedichten besteht die Gefahr zu guter Körperkondition; Probleme bei der Kalbung sind dann nicht ausgeschlossen, da Mutterkühe keine Ansatz-, sondern Umsatztypen sind. Folglich ist, je nach Ausgangsmaterial der Silage und Rasse, überwiegend bei trächtigen Weidetieren energieärmere Konserven (= Stroh) zu füttern, wenn das vorgelegte Gärfutter von zu guter Qualität ist (OPITZ V. BOBERFELD 2002a).

Es besteht die Möglichkeit, Konserven überbetrieblich herstellen zu lassen. Hierbei müssen bei der Kostenberechnung die finanziellen Aufwendungen beachtet werden.

Tab. 1: Verrechnungssätze überbetrieblicher Maschinenarbeit für Grundfutterproduktion, verkürzt nach SEUFERT & MÜLLER (2002)

Verfahren		Gesamtkosten ohne MWST (Lohn + Traktor + Treibstoff + Maschine)		
		< 2 ha	2-5 ha	> 5 ha
Mähen, Wenden, Schwaden				
Mähen, Wenden, Schwaden		32,- € ha ⁻¹	27,- € ha ⁻¹	23,- € ha ⁻¹
Mähen mit Aufbereiter		41,- € ha ⁻¹	34,- € ha ⁻¹	29,- € ha ⁻¹
Wenden Zetten		15,- € ha ⁻¹	13,- € ha ⁻¹	11,- € ha ⁻¹
Schwaden		21,- € ha ⁻¹	17,- € ha ⁻¹	15,- € ha ⁻¹
Heuwerbung				
Rundballen d=1,5m	320 kg B ⁻¹	4,80 € B ⁻¹	4,40 € B ⁻¹	4,40 € B ⁻¹
Rundballen + Schneideinrichtg.	340 kg B ⁻¹	5,70 € B ⁻¹	5,20 € B ⁻¹	5,20 € B ⁻¹
Rundballenwickeln d=1,5m		8,20 € B ⁻¹	7,80 € B ⁻¹	7,80 € B ⁻¹
Quaderballen 1,2x0,9 m	210 kg B ⁻¹	3,50 € m ⁻¹	3,20 € m ⁻¹	3,20 € m ⁻¹
Quaderballen + Schneideinrichtg.	220 kg B ⁻¹	3,90 € m ⁻¹	3,50 € m ⁻¹	3,50 € m ⁻¹
Grassilagerwerbung				
Rundballen d=1,5m	670 kg B ⁻¹	7,10 € B ⁻¹	6,50 € B ⁻¹	6,50 € B ⁻¹
Rundballenwickeln d=1,5m		8,60 € B ⁻¹	7,80 € B ⁻¹	7,80 € B ⁻¹
Komplettpreis Grassilagerwerbung (vom mähen bis zum festfahren)				
		Feldentfernung		
		1 km	3 km	5 km
mit Ladewagen		11,30 € m ⁻³	14,70 € m ⁻³	18,10 € m ⁻³
mit SF-Feldhäcksler		12,10 € m ⁻³	13,40 € m ⁻³	14,70 € m ⁻³

Nach SEUFERT & MÜLLER (2002) gelten für Verfahren in Tab. 1 die dort aufgelisteten Gesamtkosten für die überbetriebliche Maschinenarbeit; dabei ist es nach JAKOB (2003) offenbar nicht möglich, unter Beachtung sämtlicher Produktionskosten, dies günstiger als ein Lohnunternehmen auszuführen.

2.5.1.3 Außenhaltungsgestaltung

Der erforderliche Witterungsschutz ist nach ACHILLES (2002) – sofern vorhanden – mit Hecken, Bäumen und Büschen ausreichend (= natürlicher Witterungsschutz). Kosten für künstlichen Windschutz, wie Unterstand oder Aufbau von Strohballen, lassen sich so vermeiden. Weiter kann festgestellt werden, dass durch Windschutz die Tiere weniger Futterenergie zum Temperatenausgleich benötigen, was Einsparungen von Futterkonserven bewirkt (WAßMUTH 2002). Die Futter- und Wasserversorgung der Tiere muss gesichert sein, um einen möglichen Weideausbruch zu vermeiden (WAßMUTH 2002). So verhindert ein ausreichendes Futterangebot selbst

bei extremen Schneeverhältnissen im Winter durchweg einen Ausbruch aus Koppeln mit den damit verbundenen Gefahren.

2.5.1.4 Zaunkosten

Bei der ganzjährigen Außenhaltung von Fleischrindern wird ein sicheres Zaunsystem benötigt, das die Tiere vom Ausbrechen abhält; die Hütensicherheit des gewählten Systems spielt eine wichtige Rolle (WARMUTH & GOLZE 2002). Es gibt folgende Zaunsysteme:

- mobile Zaunsysteme (= Standdauer wenige Wochen)
- halb-permanente Zaunsysteme (= Standdauer 3-12 Monate)
- permanente Festzaunsysteme (= Standdauer 2-20 Jahre)

Hierbei belaufen sich nach HERKERT (2006) die Materialkosten auf Basis eines ca. 1000m langen Zaunanlage (= 4 ha beim einem Seitenverhältnis 1:4) je nach Ausführung zwischen 1.075,- und 2.075,- € bzw. 250,- bis 500,- € ha⁻¹.

2.5.2 Rassewahl

Bei der Ökonomik ganzjähriger Außenhaltung von Mutterkühen spielt die Wahl der richtigen Rasse eine Rolle. Jedoch können alle Rassen in die ganzjährige Außenhaltung einbezogen werden. Nach v. KORN und LANGHOLZ (1986) haben Kreuzungsmutterkühe bei der extensiven Grünlandnutzung Vorteile, die infolge Heterosis eine gute Fruchtbarkeit, Milch- und Fleischleistung und hohe Vitalität bedingen. Eine hohe Lebensdauer kann die Remontierung kostengünstiger gestalten.

Großrahmige Rassen haben einen höheren Anspruch an das Futter bezogen auf Menge und Qualität. Im Vergleich zu den Robustrassen, die bei guter Futtergrundlage einen höheren Fettanteil aufweisen, sind sie fleischbetonter. Dadurch ergibt sich nach BALLIET (1993), dass die Rassewahl sich nach der Futterproduktivität der Standorte richten sollte. Großrahmige Rassen sollten in den fruchtbaren Niederungen, kleinrahmige in weniger fruchtbaren Mittelgebirgslagen vorgezogen werden. Vorzüge, bezogen auf die Geschlechtsreife sowie den Geburtsverlauf, haben offenbar mittelintensive Rassen, nur selten tritt hier ein gehäufte schwerer Geburtsverlauf auf.

2.5.3 Produktion

2.5.3.1 Deckzeitpunkt

In Tab. 2 sind die Vermarktungsformen von Produkten der Mutterkuhhaltung, die durch verschiedene Hinweise in der Literatur zusammengestellt sind, dargestellt.

Tab. 2: Vermarktungsformen von Produkten der Mutterkuhhaltung, verändert nach PAHL & STEINHAUSER (2004)

Alter in Monate	Aufzucht und Vermarktung der Kälber					
	männliche Kälber			weibliche Kälber		
	Zuchttiere	Absetzer	Selbstver- marktung	Absetzer	Zuchttiere	Nachzucht
8-10		Verkauf als Absetzer	Verkauf als Beef Natur	Verkauf als Absetzer		
10-12	Verkauf zur Zucht	Mast im eigenen Betrieb		Mast im eigenen Betrieb	Verkauf zur Zucht	Bestands- ergänzung Mutterkuh
12-14						
16-18		Verkauf als Mastbulle		Verkauf ohne Vornutzung als Mastfärse	Verkauf zur Zucht (= tragend)	
24-30		Verkauf als Mastochse		Verkauf mit Vornutzung als Jung-Kuh		

Anhand der Reproduktions- und Produktionsleistung wird die Leistung des Einzeltieres bewertet (GROTHER et al. 1997), wobei die Reproduktionsrate anscheinend die höhere Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit hat (GOLZE 2002, SACHER 2003, ROFFEIS 2005). Die Produktion kann durch Verkürzung der Wiederbelegung und damit der Zwischenkalbezeit erhöht werden. Somit ist es möglich, dass jedes Jahr von jeder Kuh ein Kalb produziert wird. Damit kann die Zwischenkalbezeit auf unter 365 Tage verkürzt werden, wodurch eine Mutterkuh mehr Kälber erreicht. Das Abkalbeergergebnis beschreibt die Anzahl kalbender Kühe und die Anzahl geborener Kälber. Diese Kennzahl hat Aussagekraft über Totgeburten. Die Produktivitätszahl nimmt Bezug auf die Kälberverluste, die das Verhältnis zwischen Anzahl abgesetzter Kälber und Anzahl gedeckter Kühe wieder gibt (DEBLITZ et al. 1994; GOLZE 2002). Nach Erhebungen aus Brandenburg (ANONYMUS 2006c) stehen Verendungen und Totgeburten im engen Zusammenhang mit der Produktivität. Durch die reproduktiven und produktiven Leistungen wird die Rentabilität des Produktionszweiges Mutterkuhhaltung ganz entscheidend bestimmt.

Wie in Abschnitt 2.1 erwähnt, entstehen nach DEBLITZ et al. (2004) in der Mutterkuhhaltung hierzulande hohe Kosten, die durch eine Reduzierung von Aufwendungen und Verbesserung der Leistungen verringert bzw. eliminiert werden können. Hierbei spielt auch die frühe Zuchtbenutzung eine wichtige Rolle, dadurch werden die Aufzuchtkosten reduziert und es wird eine wirtschaftliche Lebensleistung erreicht. Ziel ist, die weibliche Nachzucht möglichst mit zwei Jahren zum ersten Mal abkalben zu lassen. Voraussetzung hierfür ist der Eintritt in die Geschlechtsreife mit ca. 15 Monaten. Hier haben offenbar Körpergröße und -masse bei der Geschlechtsreife eine größere Bedeutung als letztendlich das Alter der Tiere. Färsen sollten bei ihrer ersten Belegung 60% der Masse adulter Tiere haben (ANONYMUS 2006c, WAßMUTH 2006). Die Rassewahl spielt eine Rolle für den zeitigen Eintritt in die Geschlechtsreife. Großrahmige Rassen erreichen an marginalen Standorten häufig geringe Fruchtbarkeitsleistungen, die über den Zyklus- und die Abkalberate bewertet werden können (WAßMUTH 2006). Fruchtbarer sind an solchen Standorten ausschließlich die mittel- und besonders die kleinrahmigen Rassen. Darüber hinaus können mittelrahmige Fleischrinder auf marginalen Standorten begrenzte Futtermengen besser verwerten. Kälber von Rassen mit geringerer Futteraufnahme in der Säugezeit erreichen höhere Absetzgewichte als die großrahmigen Rassen. Damit spielt auch die standortangepasste Wahl der Rasse eine Rolle. Wenn eine Erstbelegung von Färsen mit 15 Monaten gelingt, so kann mit einer hohen Lebensleistung, bezogen auf Masse und Anzahl erzeugter Kälber, gerechnet werden (WAßMUTH 2006).

2.5.3.2 Aufzuchtleistung

Der Deckungsbeitrag je Mutterkuh wird stark von den Fruchtbarkeitsdaten und der Aufzuchtleistung beeinflusst. Eine Zwillingsgeburt und deren erfolgreiche Absetzung können den Deckungsbeitrag erheblich erhöhen, während z. B. Totgeburten das Gegenteil bewirken (GOLZE et al. 1997). Die in der Mutterkuhhaltung auftretenden Kälberverluste sind Verluste in Verbindung mit Geburtskomplikationen sowie Durchfall- und Atemwegserkrankungen. Erkrankungen, wie Durchfall- und Atemwegsinfektionen, treten bei Winterkalbungen im Stall offenbar verstärkt auf, die in manchen Fällen schnell zu 20% und mehr Verlusten führen. Diese Erkrankungen können vermehrt auftreten, wenn kein ausreichender Platz für die kalbenden Kühe und kein Kälberschlupf vorhanden ist. Eine ungenügende Haltungshygiene wirkt sich

ebenfalls negativ aus (GOLZE et al. 1997). Atemwegsinfektionen werden auch durch Größe der Herde und Länge der Kalbeperiode beeinflusst. Bei langen Kalbeperioden werden Neugeborene mit einem großen vorhandenen Keim- und Erregerspektrum in Kontakt gebracht. Spät anfallende Kälber und die mit gering ausgebildetem Immunsystem erkranken dann leicht. Rota- und Coronaviren werden meist als Infektionserreger für Durchfallerkrankungen diagnostiziert, wogegen nur eine gezielte Prophylaxe hilft, die mit dem Tierarzt vereinbart werden sollte (MATZKE 1995, BAUER et al. 1997, GOLZE et al. 1997). Die Muttertiere sollten einen Impfschutz bekommen. Durch optimales Herdenmanagement, geeignete Haltung und Fütterung können die Erkrankungen gering gehalten werden. In Erhebungen aus Brandenburg (ANONYMUS 2006c) sind 23 Betriebe bezogen auf Verendungen, Totgeburten sowie täglichen Lebendmassezunahmen bei Winteraußenhaltung erfasst, die Betriebe sind in drei Gruppen eingeteilt:

- a) Freilandhaltung mit Windschutz und Strohmatten
- b) Freilandhaltung ohne Vorkehrungen
- c) Stallhaltung ohne Auslauf

Die Ergebnisse der Erhebung sind in Tab. 3 zusammengefasst.

Tab. 3: Auswirkungen auf Verendungen und Totgeburten bei verschiedenen Haltungsformen (ANONYMUS 2006c)

Gruppe	Betriebe (n)	Mutterkühe je Betrieb	Verendungen (%)	Totgeburten (%)	tägliche Lebendmassezunahmen (g)
a)	10	289	5,76	4,54	992
b)	8	365	8,16	5,11	1.009
c)	5	283	8,03	6,42	1.015

Mit entsprechenden Vorkehrungen sind die Verendungen und Totgeburten bei der Winteraußenhaltung um >2,3 % geringer als bei der Stallhaltung. Auch nach GOLZE et al. (1997) sind in der Winteraußenhaltung die Verluste minimal und der Gesundheitszustand der Kälber hervorragend.

2.6 Ökonomik der Winterstallhaltung

Zum Vergleich der Rentabilität zwischen Winteraußenhaltung und Winterstallhaltung existieren von DEBLITZ et al. (1994) Untersuchungen und Kalkulationen, wobei schädliche Umwelteinflüsse, wie z. B. Lärm und Luftverschmutzungen, nicht berücksichtigt sind. Bei der Winterstallhaltung kommt es auf tiergerechte und kostengünstige Stallformen an. Weiter sollte ein Stall arbeitswirtschaftlich optimal eingerichtet sein. Existierende Stallgebäude können für die Mutterkuhhaltung umgebaut werden, dies ist bzw. kann kostengünstig sein. Dennoch fallen hier zusätzliche Kosten im Vergleich zur ganzjährigen Außenhaltung an. Es ist nicht von Vorteil, Tiere, die bis zum Spätherbst auf der Weide und damit abgehärtet sind, in einen warmen, geschlossenen und möglicherweise mit niedriger Deckenhöhe ausgestatteten Stall zu stellen. Hier muss weiter beachtet werden, dass trockene Kälte den Kühen und Kälbern nicht schadet, dagegen aber Zugluft und hohe Luftfeuchtigkeit in geschlossenen Räumen für die Tiergesundheit nachteilig sind. Bei der Stallhaltung auf Stroh fallen weitere Kosten für Einstreu an (HAMPEL 1995). Nach den Planungsdaten (ANONYMUS 2006b) fallen für die Aufstallungsformen Tiefstreu- und Tretmiststall Kosten an, die bei ganzjähriger Außenhaltung von Mutterkühen nicht entstehen. Unter Berücksichtigung möglicher höherer Leistungen fallen Kosten für Einstreu, Beleuchtung und Lüftung an. Fütterung von Grob-, Kraft- und Mineralfutter erhöhen ebenfalls die Kosten. Bei der ganzjährigen Außenhaltung werden Einsparungen bei der Wasserversorgung erzielt, wenn natürliche Wasserläufe oder -quellen auf Weiden vorhanden sind. Für die Futterversorgung im Stall wird durchweg ein Futtermischwagen benötigt. Der Arbeitszeitbedarf und damit die Faktorkosten werden durch Beseitigung von Futterresten, Festmist und Jauche bzw. Gülle erhöht. Solche Arbeiten fallen auf der Weide nur an, wenn ein Unterstand vorhanden ist. Bei der ganzjährigen Außenhaltung entfallen Arbeiten, wie Einstreuen und Entmisten. Die Strohbergung muss ebenfalls beachtet werden. Zusammengefasst wird nach Kalkulationen des KTBL (ANONYMUS 2006b) ein Arbeitszeitbedarf ohne Mistausbringung und Futterbergung von $23,2$ bis $24,0 \text{ Akh Tier}^{-1} \text{ Jahr}^{-1}$ benötigt. Der Investitionsbedarf für den Stall beläuft sich z. Z. je nach Aufstallungsform zwischen $2.146,-$ und $3.143,- \text{ € Platz}^{-1}$ (ANONYMUS 2006b). Die jährlichen Kosten liegen zwischen $196,46$ und $287,68 \text{ € Platz}^{-1} \text{ Jahr}^{-1}$; diese setzen sich aus Abschreibung, Unterhaltung und Versicherung sowie einem Zinsansatz in Höhe von 6% zusammen.

2.7 Arbeitshypothese

Aus der Literatur lässt sich zusammenfassend herausstellen:

- Die milchproduzierenden Betriebe ziehen sich aufgrund der Ansprüche an das Futter sowie der Verdrängung des Grünlandfutters durch Kraftfutter und Silomais aus den strukturschwachen Regionen der Mittelgebirge immer mehr zurück, dadurch wird Grünland freigesetzt. Die Rindfleischerzeugung mit ganzjähriger Außenhaltung als extensivste Form agrarischer Nutzung bietet eine Möglichkeit, die landwirtschaftliche Nutzung in peripheren Regionen aufrecht zu erhalten.
- Die Rindfleischproduktion in Europa ist im Vergleich zu anderen Regionen der Welt teuer und meist nicht rentabel, da hauptsächlich kostenintensive Futtermittel (= Maissilage und Kraftfutter) verfüttert werden. Die Winteraußenhaltung bietet aufgrund erheblicher Kosteneinsparungen bei Stallgebäude, Futterkonserven und Arbeitszeit die Möglichkeit, die Rindfleischproduktion wesentlich effizienter zu gestalten und gleichzeitig Fleisch von guter Qualität zu produzieren.
- Freilandhaltung der Fleischrinder im Winter ist der Stallhaltung bezogen auf den Gesundheitsstatus der Tiere offenbar deutlich überlegen.
- Limitierender Faktor für den ganzjährigen Weidegang in Mitteleuropa sind trittfeste Böden.
- Erhebungen zu Arbeitszeitaufwendungen in der Außenhaltung sind kaum vorhanden. Solide Kalkulationen für diesen Bereich sind somit kaum möglich.
- Für die Stallhaltung gibt es dagegen Arbeitszeitkalkulationen, mit denen Betriebsplanungen und Vergleiche zu Außenhaltungsverfahren durchgeführt werden können.
- Zur Produktionstechnik (= Tragfähigkeit der Böden, Futter "auf dem Halm", Nährstoffakkumulation, Silierung, Bodenverdichtung, etc.) liegen hinreichend Resultate vor, eine Validierung der Pflanzenbestände auf Betriebsebene dagegen fehlt weitgehend.

Ausgehend von diesen Feststellungen soll die vorliegende Arbeit zur Klärung folgender Fragen beitragen:

- Wie hoch ist der Arbeitsaufwand für die Versorgung der Herden speziell im Winter? Welche technische Ausrüstung ist für die Betreuung der Weidetiere im Winter erforderlich?
- Welche Sachanlagen werden für die Winteraußenhaltung benutzt und benötigt?
- Welche Auswirkungen hat die langjährige sachgerecht organisierte Winterweide auf die Pflanzenbestände? Welche futterwirtschaftlich wertvollen Arten und Problempflanzen treten auf? Wie ist die floristische Diversität beschaffen?
- Welchen Effekt hat die langjährig praktizierte ganzjährige Außenhaltung auf bodenchemische Kenndaten?
- Welche Auswirkungen hat die Winteraußenhaltung auf die Narbendichte bzw. Narbenschäden in Abhängigkeit von den Bodentypen?

Um zu verallgemeinerungsfähigen Aussagen zu kommen, sind mehrere Betriebe und Betriebstypen (= Haupt- / Nebenerwerbsbetriebe) in die Untersuchungen einzubeziehen, die diese Form der Landnutzung bereits langjährig betreiben. Um Einflüsse anderer Betriebszweige, wie die bodenunabhängige Veredlung (= Schweine- und / oder Geflügelhaltung mit der Gülleentsorgungsproblematik), auf die Bestände des Dauergrünlandes zu eliminieren, sind Betriebe zu wählen, die möglichst nur den Betriebszweig Mutterkuh- und Fleischrinderhaltung aufweisen und keine bodenunabhängige Veredlung betreiben.

3. Material und Methoden

3.1 Material

3.1.1 Erhebungsregionen

Die Grundlage der Erhebungen bilden insgesamt sechs landwirtschaftliche Betriebe, die schon seit langem ganzjährige Außenhaltung betreiben, vgl. Tab. 1 und 2. Die durchgeführten Erhebungen betreffen hier den Zeitraum von Mai 2005 bis April 2006. Die Flächen der Betriebe – gelegen in einer Höhenlage von 300 bis 450 m ü. NN – befinden sich im Westerwald und im Odenwald. In Tab. 4 und 5 sind die naturräumlichen Daten der Betriebe dargestellt.

Tab. 4: Betriebe mit ganzjähriger Umtriebsweidewirtschaft

Betrieb	Außenhaltung seit	Kreis	Höhenlage [m ü. NN]	mittl. Jahrestemperatur [°C]	mittl. Jahresniederschlag [mm]	Geol. Untergrund
A (Vollerwerb)	1965	Westerwald	300	7,8	790	Grauwacke
B (Vollerwerb)	1989	Westerwald	360	7,5	960	Grauwacke
C (Nebenerwerb)	1992	Westerwald	450	6,9	1000	Grauwacke
D (Nebenerwerb)	1986	Westerwald	450	6,9	1000	Grauwacke

Tab. 5: Betriebe mit Winterstandweide

Betrieb	Außenhaltung seit	Kreis	Höhenlage [m ü. NN]	mittl. Jahrestemperatur [°C]	mittl. Jahresniederschlag [mm]	Geol. Untergrund
E (Vollerwerb)	1995	Westerwald	450	6,9	1000	Grauwacke
F (Vollerwerb)	1980	Odenwald	340	7,5	760	Buntsandstein

Der Witterungsverlauf der Periode Spätherbst- und Winterbeweidung von Oktober bis April ist in Abb. 12 für die Region Westerwald und in Abb. 14 für die Region Odenwald auf Basis von Erhebungen des Deutschen Wetterdienstes (ANONYMUS 2006a) in Bad Marienberg (= Westerwald) und Michelstadt-Vielbrunn (= Odenwald) dargestellt; ergänzend dazu sind in den Abb. 13 und 15 die langjährigen mittleren Temperaturen und Niederschlagssummen wiedergegeben.

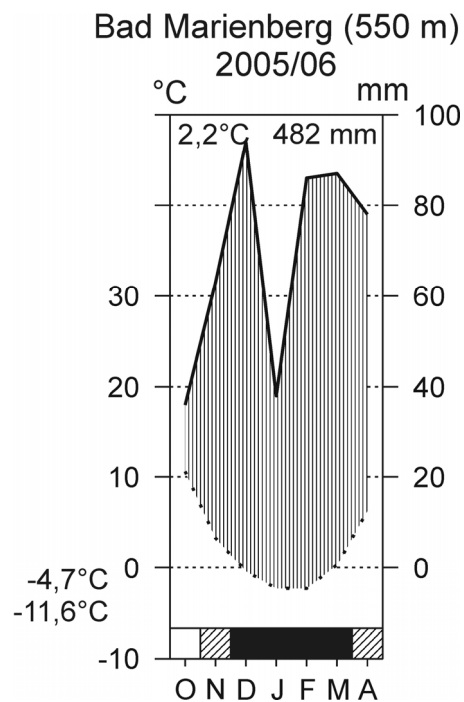


Abb. 12: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Westerwald, zusammengestellt nach WALTER (1957)

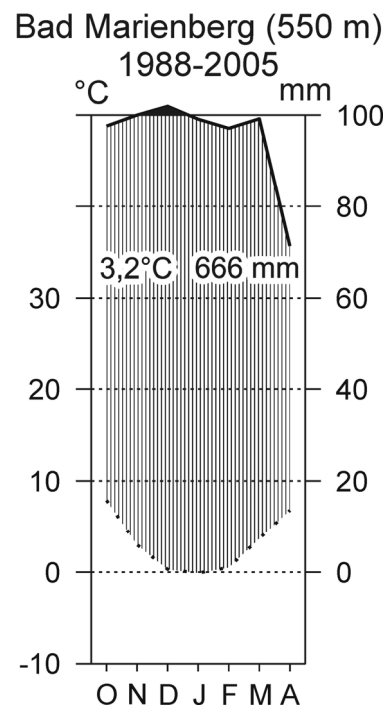


Abb. 13: Langjährige mittlere Temperatur und Niederschlagsmenge für den Westerwald, zusammengestellt nach WALTER (1957)

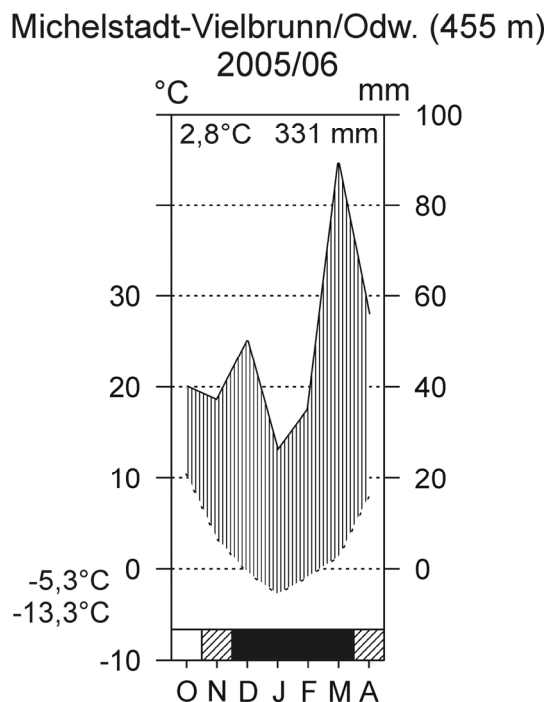


Abb. 14: Witterungsdiagramm für die Erhebungsregion Odenwald, zusammengestellt nach WALTER (1957)

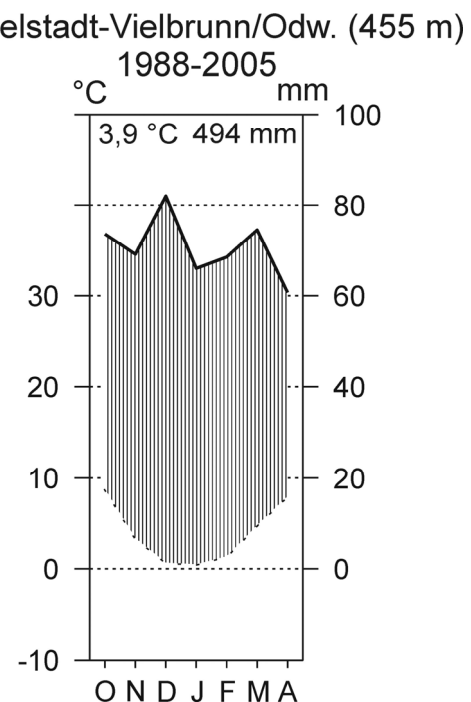


Abb. 15: Langjährige mittlere Temperatur und Niederschlagsmenge für den Odenwald, zusammengestellt nach WALTER (1957)

3.1.2 Betriebe

In Tab. 6 sind in Ergänzung zu Tab. 4 und 5 die charakteristischen Daten der sechs untersuchten Betriebe mit ganzjähriger Außenhaltung dargestellt.

Tab. 6: Betriebscharakteristika

Betrieb	A	B	C	D	E	F
Größe	100 ha	150 ha	74 ha	53 ha	250 ha	63 ha
Dauergrünland	100 ha	150 ha	74 ha	53 ha	200 ha	63 ha
innere Verkehrslage	Anhang- abb. 1	Anhang- abb. 2	Anhang- abb. 3	Anhang- abb. 4	Anhang- abb. 5	Anhang- abb. 6
Koppelzahl	7	18	13	23	7	20
Koppelgröße	3-4 ha	3 ha	3-4 ha	3 ha	3-4 ha	2-3 ha
mittl. Hofentfernung	2 km	3 km	2 km	2 km	2 km	6 km
Düngung	keine	Kompost	keine	keine	keine	Mist aus Unterstand
Rasse	Dt. Angus	Limousin-Kreuzung	Aubrac	Salers	Limousin	Limousin
Tierzahl März 2006	164	100 (+67)	55	32	30 (+100)	92
Herden	4	3	2	1	1	2
Mutterkühe	69	76	30	22	30	47
Fleischrinder	95	24 (+67)	25	10	0	45
Tränke	Bach, frost-sichere Tränken	Bach, Tonnen	Bach, Tonnen	Bach, Tonnen	frost-sichere Tränke	Bach, Tonnen
Winter-fütterung	jeden zweiten Tag	jeden zweiten Tag	2x pro Woche	1x pro Woche	jeden Tag	3x pro Woche
Tierbetreuung im Winter	bei Fütterung	bei Fütterung	täglich	täglich	bei Fütterung	täglich
Art der Futter-konserven	Rundballen-silage, Heu	Rundballen-silage	Rundballen-silage	Rundballen-silage	Heu	Rundballen-silage
Unterstand	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Einstreu	nein	nein	Futterreste	Futterreste	Stroh	Stroh
Vorlage der Futter-konserven	Schlepper in Raufen	Teleskop-lader auf Boden	in Lade-wagen	in Lade-wagen	Schlepper in Raufe	Schlepper in Raufen
Stallnutzung	Stroh-lagerung	Endmast (z. Z. 67 Tiere)	keine	keine	für 100 Tiere im Winter	keine

Im Betrieb E wird das noch vorhandene Stallgebäude in den Wintermonaten für die Haltung von 100 Rindern genutzt; in der ganzjährigen Außenhaltung sind entsprechend Tab. 6 insgesamt 30 Mutterkühe vorhanden. Einen Überblick über die innere Verkehrslage vermitteln die Anhangabb. 1 bis 7.

3.2 Methodik

3.2.1 Arbeitszeitbedarf

Die Ermittlung des Arbeitszeitbedarfes für die Fütterung, vgl. Anhangtab. 31 bis 36, erfolgte in den Wintermonaten Januar bis März. Zunächst wurde der Arbeitsablauf der Betriebe erfasst und in Teilschritten, ab dem aufsteigen auf bis zum absteigen vom Schlepper – beginnend und endend auf dem Betriebsgelände – aufgenommen. Der Arbeitsablauf wurde bei jedem Betrieb sechs Mal dokumentiert. Die Zeitnahme erfolgte in Minuten und wurde monatsweise für jeden Betrieb und dessen unterschiedliche Herdenzahl graphisch dargestellt, vgl. Kap. 4.2.

3.2.2 Bodenchemische Kennwerte

Die Bodenproben wurden mit einem Pürckhauer-Bohrstock auf den Grünlandflächen der Betriebe in einem 200 x 200m Raster, von Mitte Mai bis Anfang Juli aus der Schicht von 0-10 cm entnommen. Hierzu wurden die Gauss-Krüger-Koordinaten, vgl. Abschnitt 3.2.4 und Anhangtab. 1 bis 6 sowie 13 bis 18, verwendet. Der pH-Wert wurde mit einer Glaselektrode in einer 0,01 M CaCl_2 Lösung gemessen (ANONYMUS 1991). Die Erfassung des pflanzenverfügbaren Phosphats und Kaliums erfolgte in einem Calcium-Acetat-Laktat-Extrakt (ANONYMUS 1991). In den Anhangtabellen 1 bis 6 sind die bodenchemischen Werte dargestellt. Die Bestimmung von Stickstoff, Kohlenstoff und Schwefel erfolgte über die Elementaranalyse nach Hochtemperaturverbrennung (ANONYMUS 1995, 1998; SOON et al. 1996). Insgesamt wurden 218 Bodenproben erhoben und 1744 Kennwerte ermittelt bzw. abgeleitet.

3.2.3 Bodenprofilansprache

Die Profilbeschreibungen der Böden (vgl. ANONYMUS 2005), erfasst über Pürckhauer-Bohrstock, sind in den Anhangtab. 7-12 dargestellt. Die Aufnahme erfolgte, entsprechend der Bodenprobenahme, im 200 x 200m Raster; auch hier liegen den Aufnahmepunkten die Gauss-Krüger-Koordinaten zugrunde, vgl. Anhangtab. 13-18. Insgesamt wurden 218 Profilbeschreibungen vorgenommen.

3.2.4 Vegetationskundliche Erhebungen

Die nutzungsreifen Pflanzenbestände wurden im Zeitraum von Mitte Mai bis Anfang Juli nach dem Verfahren KLAPP-STÄHLIN (KLAPP 1929, 1965) aufgenommen. Es wurden vollständige Artenlisten – Nomenklatur WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) – erstellt und die Ertragsanteile zur Objektivierung von zwei Personen geschätzt. Ertragsanteile <1% sind in den Anhangtab. 13 bis 18 mit dem Symbol "+" ausgewiesen. Von der jeweiligen Aufnahme­fläche wurde der Neigungsgrad geschätzt, ebenso wurden vom Zentrum der Aufnahmepunkte die Gauss-Krüger-Koordinaten mit einem GPS-Gerät bestimmt, die wie die Neigungsgrade in den Vegetationstabellen, vgl. Anhangtab. 13 bis 18, ausgewiesen sind. Die Vegetationsaufnahmen wurden in einem 100 x 100m- Raster erstellt. Damit basieren die Aussagen zur Vegetation auf 411 Vegetationsaufnahmen. Die agronomische Bewertung der Narben wurde über die Wertzahl nach KLAPP et al. (1953), aktualisiert durch OPITZ v. BOBERFELD (1994), vorgenommen. Bei den Aufnahme-Nr. der Anhangtab. 13 bis 18 handelt es sich bei der ersten Zahl um die Koppel-Nr., die identisch mit der Bezeichnung in Anhangabb. 1 bis 6 ist, die zweite Zahl kennzeichnet die Wiederholungsaufnahme auf der Koppel. Die Rote-Liste-Arten, vgl. Abschnitt 4.4.3, wurden nach der Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands (ANONYMUS 1996) mit Bezug auf die Bundesländer Rheinland-Pfalz und Hessen zusammengestellt.

3.2.5 Floristische Diversität und Futterwert

Die floristische Diversität (HOBOM 2000) wurde über die Artenzahl – α -Diversität – und den Shannon-Index (SHANNON 1948, 1976) – als Mischindikator für Artenzahl und die Verteilung der jeweiligen Ertragsanteile – aus Vergleichbarkeitsgründen für jede Vegetationsaufnahme einzeln wie folgt berechnet:

$$\alpha\text{-Diversität} = S \cdot A^{-1}$$

$$\text{Shannon-Index } H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

wobei A = Größe der Untersuchungsfläche, P_i = Ertragsanteil der Art i / 100 und S = Gesamtartenzahl ist.

Um sämtliche Arten in den Shannon-Index integrieren zu können, wurden alle Ertragsanteile <1% in den Wert 0,1% transformiert. Die Ertragsanteile der in Spuren

vorkommenden Arten, die mit 0,1% bewertet wurden, wurden der dominierenden Art abgezogen, um die Ertragsanteilschritte von 100% beizubehalten. Da nach ELSEBACH (2006) und OERLEMANS (2006) zwischen dem Shannon-Index sowie Shannon-Evenness, Simpson-Index und Simpson-Evenness auf Lolio-Cynosureten enge Abhängigkeiten bestehen, wird sich hier auf die α -Diversität und den Shannon-Index zur Charakterisierung der floristischen Diversität des Weidelandes beschränkt. Der Futterwert je Aufnahme errechnet sich aus der Summe der Produkte von artspezifischer Ertragsanteile und der artspezifischen Futterwertzahl dividiert durch 100.

3.2.6 Narbenschäden

Ende März wurde an jedem Punkt, von dem eine Vegetationsaufnahme erstellt wurde, vgl. Abschnitt 3.2.4, als Indikator für Narbenschäden, die von Pflanzen nicht bedeckte Bodenoberfläche geschätzt. Zur Objektivierung der Ergebnisse wurde auch diese Schätzung von zwei Personen vorgenommen. Diese Daten sind mit in den Anhangtab. 25-30 dargestellt. Damit basieren die Aussagen für dieses Merkmal auf 411 Aufnahmen.

3.2.7 Statistische Auswertung

Für die Mittelwerte ($= \bar{x}$) des Arbeitszeitbedarfes, basierend auf sechs unabhängigen Erhebungen ($= n$), vgl. Abschnitt 3.2.1, wurde als Maß für die Streuung die Standardabweichung ($= s$) berechnet, vgl. Abb. 16-20; in dem Bereich $\bar{x} - 2s$ und $\bar{x} + 2s$ liegen damit etwa 95% der gemessenen Einzelwerte. Zur Darstellung von Beziehungen einzelner Kennwerte wurden einfache Korrelationsanalysen durchgeführt; hier wurde die Signifikanzschwelle von $\alpha = 0,05$ und $\alpha = 0,01$ zugrunde gelegt (ANONYMUS 2003a).

4. Ergebnisse

4.1 Sachanlagen

In Tab. 7 sind die verwendeten Maschinen, Geräte und Zäune für die ganzjährige Außenhaltung von Fleischrindern dargestellt.

Tab. 7: Verwendete Maschinen bei ganzjähriger Außenhaltung in Abhängigkeit vom Betrieb

Betrieb	A	B	C	D	E	F
Schlepper (Fabrikat)	Same	Case	John Deere	Deutz	John Deere	Case / Fendt / Fendt
- kW (PS)	66 (90)	132 (180)	59 (80)	63 (85)	99 (135)	81 (110) / 37 (50) / 44 (60)
- Buchwert (EUR)	1	1	80% Neuwert	1	70% Neuwert	1 / 1 / 1
Sonstige Fahrzeuge	-	Teleskopklader	-	-	-	Jeep
- kW (PS)	-	88 (120)	-	-	-	81 (110)
- Buchwert (EUR)	-	50% Neuwert	-	-	-	30% Neuwert
Raufen (Stück)	7	-	2	1	2	3
Lade- / Futterwagen	-	1 Ladewagen	6 Futterwagen	4 Futterwagen	-	-
- Buchwert (EUR)	-	1	2x 30% Neuwert; 4x 1	4x 1	-	-
Nachsaat	-	maschinell	-	-	maschinell	maschinell
- Buchwert (EUR)	-	1	-	-	40% Neuwert	-
Wiesenschlepper	1	1	1	1	1	0,5
- Buchwert (EUR)	1	1	1	1	1	40% Neuwert
Wiesenwalze	1	1	-	-	1	-
- Buchwert (EUR)	1	1	-	-	1	-
Wickelpresse	-	-	0,5	0,5	-	1
- Buchwert (EUR)	-	-	30% Neuwert	30% Neuwert	-	1
Scheibenmäherwerk	-	-	1	1	2	1
- Buchwert (EUR)	-	-	1	70% Neuwert	1x 70 % Neuwert, 1x 30% Neuwert	1
Schwader	-	-	1	1	1	1
- Buchwert (EUR)	-	-	1	1	60% Neuwert	1
Tränken						
-Wasserfass / -tonne	2	3	4	1	-	2
- frostsichere	2	-	-	-	1	-
- Bach / Quelle	ja	ja (zu 90%)	-	ja	-	ja
Zaun						
- fester	ja	ja	nein	ja	ja	ja
- mobiler	ja	ja	ja	ja	nein	ja
- Stacheldraht	nein	im Sommer	nein	nein	nein	nein
- Steckdauer	immer	immer / variabel	variabel	variabel	immer	immer / variabel

Die Leistung (= kW) der Schlepper von den sechs Betrieben zeigt, dass die Versorgung der Tiere mit unterschiedlich starken Maschinen erledigt wird. Aus dem Buchwert ist ersichtlich, dass abgeschriebene Schlepper (= Erinnerungswert von 1,-

EUR) von den Betrieben A, B, D und F genutzt werden. Die Betriebe A, C und D nutzen die Schlepper ausschließlich für den Betriebszweig Ganzjahresaußenhaltung von Fleischrindern. Bei Vollerwerbsbetrieb B werden der Schlepper sowie der Teleskoplader für einen weiteren Betriebszweig – Verwertung von organischer Substanz der "Grünen Tonne" der Stadt Hachenburg – genutzt. Vollerwerbsbetrieb E nutzt den Schlepper für andere Betriebszweige – Erzeugung von Marktfrüchten und Milch – sowie auch für überbetriebliche Arbeiten. Vollerwerbsbetrieb F nutzt den Schlepper vom Fabrikat Case sowie den Fendt mit 44 kW überbetrieblich und für den Betriebszweig Forstwirtschaft; während der dritte Schlepper ausschließlich für die Außenhaltung genutzt wird. Die Geräte der sechs der Betriebe, mit Ausnahme von Betrieb E, werden nur für die Fleischrinderhaltung verwendet.

4.2 Arbeitszeitbedarf

4.2.1 Gesamtzeit

Abb. 16 und Anhangtab. 31 bis 36 geben den gesamten Zeitaufwand, aus Vergleichbarkeitsgründen bezogen auf den Monat, für die Versorgung mit Konserven und die Kontrolle der Tiere exklusive Behandlung der Weidetiere auf Winterweiden verschiedener Betriebe und Herden wieder. Als Maß für die Streuung der Einzelwerte der jeweils sechs unabhängigen Erhebungen, vgl. 3.2.1, um die ausgewiesenen Mittelwerte ist die Standardabweichung ($= s$) angegeben. Die in Abb. 16 abgetragenen Säulen setzen sich jeweils aus vier bis fünf Arbeitsschritten zusammen. Der größte Zeitaufwand wird auf dem Vollerwerbsbetrieb B mit durchschnittlich 15 Fütterungen und 3 Futterbereitstellungen im Monat bei einer Herdengröße von 46 Mutterkühen, vgl. Abb. 16, infolge hoher Fütterungs- und Futterbereitstellungszeit erreicht. Der Vollerwerbsbetrieb A weist für die Herde 4 mit 15 Fütterungen im Monat und einer Herdengröße von 35 Absetzern den geringsten Zeitbedarf auf.

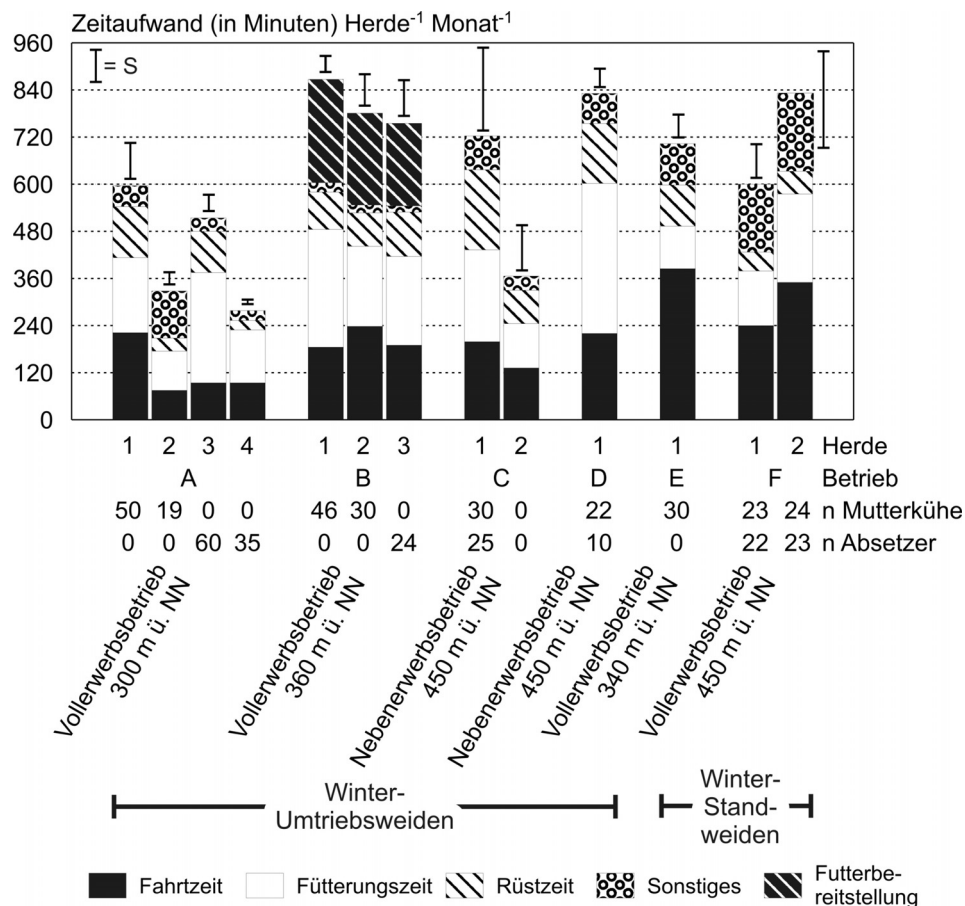


Abb. 16: Gesamte monatliche Zeitaufwendungen für die Versorgung der Herden auf Winterweiden in Abhängigkeit von Herde und Betrieb

4.2.2 Fahrtzeit

Aus Abb. 17 und Anhangtab. 31 bis 36 gehen die Zeitaufwendungen für den Arbeitsschritt Fahrtzeit hervor. Anhangabb. 1 bis 7 zeigen in dem Zusammenhang die innere Verkehrslage der einzelnen Betriebe. Der Arbeitsschritt Fahrtzeit ist folgendermaßen von den restlichen drei Arbeitsschritten abgegrenzt: Da auf den Betrieben A und B, wo mehrere Herden vorhanden sind, ausnahmslos die Versorgung in einem Zeitblock direkt nacheinander und nicht einzeln abgesetzt vorgenommen wird, ergeben sich die nachfolgend skizzierten Einheiten; für die Herde 1 ergibt sich die Fahrtzeit für die Fahrtstrecke vom Betrieb zur Herde 1 und für Herde 2, die Strecke von Herde 1 zur Herde 2 usw. Die Fahrtstrecke von der letzten Herde zurück zum Betrieb wird allen Herden mit gleichen Anteilen zugerechnet. Auf den Nebenerwerbsbetrieben C und D sowie den Betrieben mit Winterstandweide wird zu jedem Fütterungstermin nur eine Herde gefüttert, hier basiert die Fahrtzeit auf der Strecke Betrieb – Herde – Betrieb.

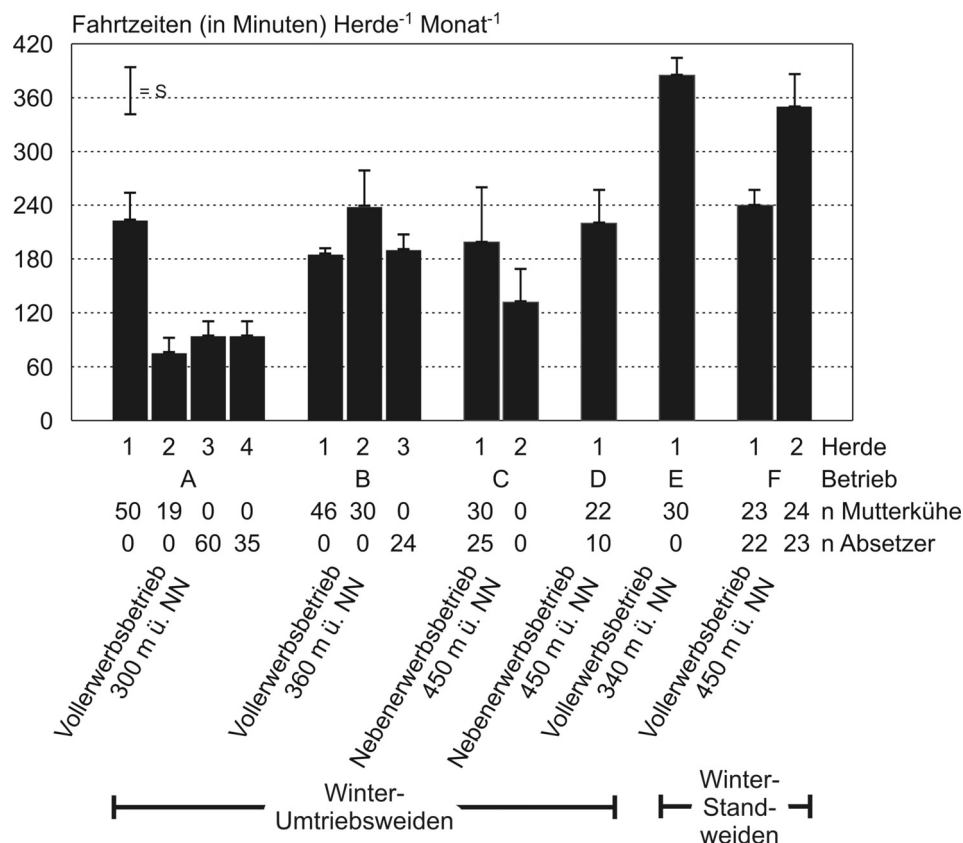


Abb. 17: Monatliche Fahrtzeiten zur Versorgung der Herden auf Winterweiden in Abhängigkeit von Herde und Betrieb

Abb. 17 und Anhangtab. 31 bis 36 vermitteln, dass auf dem Vollenwerbsbetrieb A bei Herde 2 sowie 3 und 4 die Fahrtzeiten am geringsten und auf dem Betrieb E mit Winterstandweide die Zeitaufwendungen am größten – bei gleichzeitig relativ geringer Streuung – sind; die Herde auf Betrieb E umfasst 30 Mutterkühe und als Distanz vom Betrieb zur Winterstandweide sind zweimal ca. 2,0 km zurück zu legen, auf dem Betrieb A ist bei Herde 2 lediglich eine einmalige Distanz von ca. 1,3 km zu fahren. Die Herden 3 und 4 befinden sich direkt nebeneinander und werden von einem gemeinsamen Futterlagerungsplatz aus versorgt. Dadurch haben diese beiden Herden dieselbe Fahrtzeit. Bei Betrieb E wird die Zeit nachdem die Heuballen auf dem Betriebsgelände aufgenommen werden bis hin zur Weide sowie die Zeit zurück zum Betrieb erfasst. Bei Betrieb F werden die Herden in zwei unterschiedlichen Orten gefüttert, vgl. Anhangabb. 6 und 7. Hierbei handelt es sich, wie aus Abb. 17 ersichtlich, um Winterstandweiden, die vom Betrieb ca. 8,0 km und 5,0 km entfernt sind; hier ist jeweils die Fahrt zur Herde und zurück zum Betrieb aufgenommen (= Herde 1 mit einem Geländewagen, der Schlepper ist auf der Weide stationiert).

4.2.3 Fütterungszeit

Abb. 18 und Anhangtab. 31 bis 36 stellen den Zeitbedarf für die Fütterung der Herden mit Konservat dar. Folgende Arbeitsschritte werden berücksichtigt: Bei den Betrieben A, B, E und F wird die Zeit mit dem Erreichen der Weide als Beginn festgehalten. Bei Betrieb A kommt zusätzlich die Fahrtzeit zum Konservat, das auf der Weide gelagert wird, hinzu. Die Versorgung der Herden der Betriebe C und D grenzen sich deutlich von den anderen ab. Hier wird das Positionieren der Ladewagen auf der Weide hinzugerechnet. Weiter wird den beiden Betrieben das Beladen der Wagen zur Fütterungszeit hinzugerechnet. Aus Abb. 18 ist weiter zu erkennen, dass Betriebe, die das Konservat auf dem Ladewagen bereitstellen, die höchsten Fütterungszeiten benötigen. Die Standardabweichung der Erhebungen lässt vermuten, dass diese von der Tagesverfassung des Personals und auch von der Witterung abhängig ist.

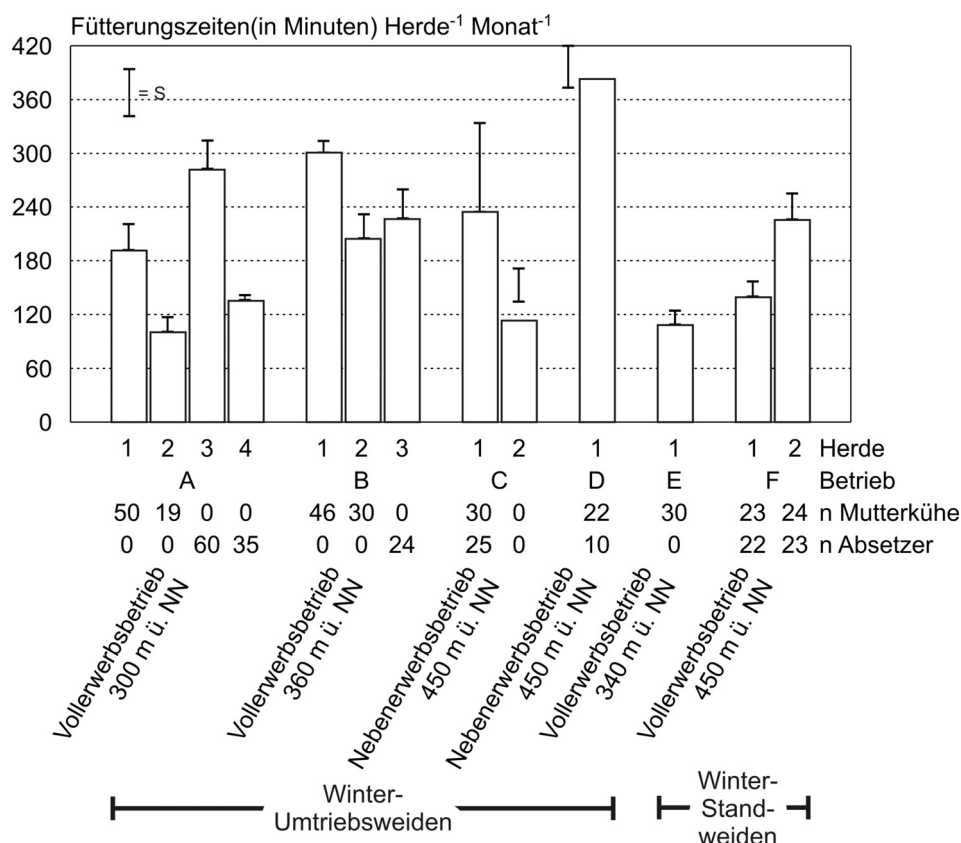


Abb. 18: Monatlicher Zeitaufwand für die Fütterung auf Winterweiden in Abhängigkeit von Herde und Betrieb

4.2.4 Rüstzeit

In Abb. 19 und Anhangtab. 31 bis 36 sind die erfassten Zeiten für die Arbeitsschritte der Rüstzeiten wiedergegeben. Die Rüstzeiten setzen sich aus den Vorbereitungen für die Versorgung der Herden zusammen. Das Aufschneiden der Folie und der Netze der Rundballensilage bzw. des Heuballenkordels sowie das Abwickeln sind hier dokumentiert. Betrieb A unterscheidet sich von den anderen dadurch, dass hier zusätzliche Zeit für die Aufnahme der Rundballensilage anfällt, da diese nicht in geordneter Form, sondern völlig ungeordnet gelagert werden.

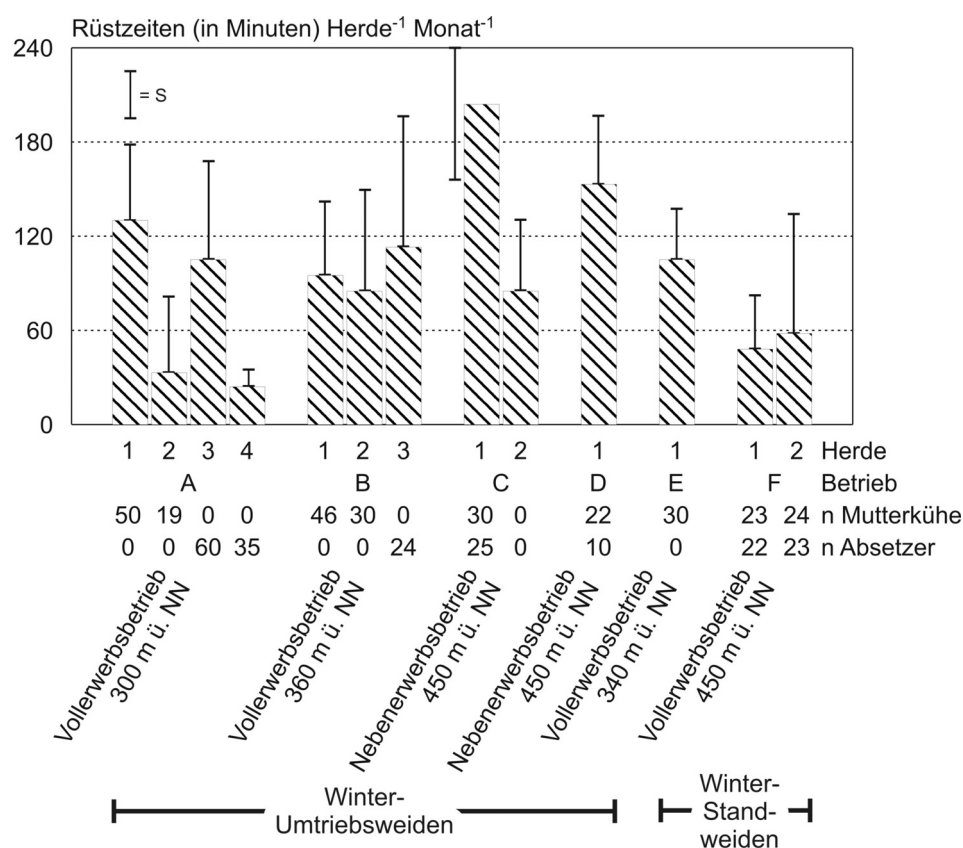


Abb. 19: Rüstzeiten in Zusammenhang mit der Fütterung auf Winterweiden in Abhängigkeit von Herde und Betrieb

Betrieb C und D erhalten zusätzlich die Zeiten für das An- und Abhängen der Ladewagen und das Öffnen und Schließen der Ladeklappe; auch Probleme beim Öffnen der Haken und das Absichern gegen Wegrollen fließen hier mit ein. Betrieb F grenzt sich von den restlichen durch den Unterstand ab, vgl. Tab. 6, dadurch fallen zusätzliche Rüstzeiten an. Das Einstreuen des Unterstandes wird beim Arbeitsschritt "Sonstige Zeiten" festgehalten.

4.2.5 Sonstige Zeit

Abb. 20 und Anhangtab. 31 bis 36 zeigen den Zeitaufwand, der den drei vorigen Kategorien nicht klar zugeordnet werden kann. Hierunter fallen z. B. das Umlegen und das Aufstellen des Elektrozaunes für die Ein- und Ausfahrt auf die Weide, das Entsorgen der Silofolie, die Kontrolle und das Füllen – Vollerwerbsbetrieb C – der Tränken. Auch die Zaunkontrolle und anfallende Reparaturen fallen unter diesen Punkt. Für Betrieb C und D fällt Zeit für das Säubern der Ladewagen von Resten an. Dabei wird der Ladewagen an eine Hecke gezogen oder an Ort und Stelle per Heugabel entleert. Dies bringt dann eine zusätzliche Liegefläche für die Tiere.

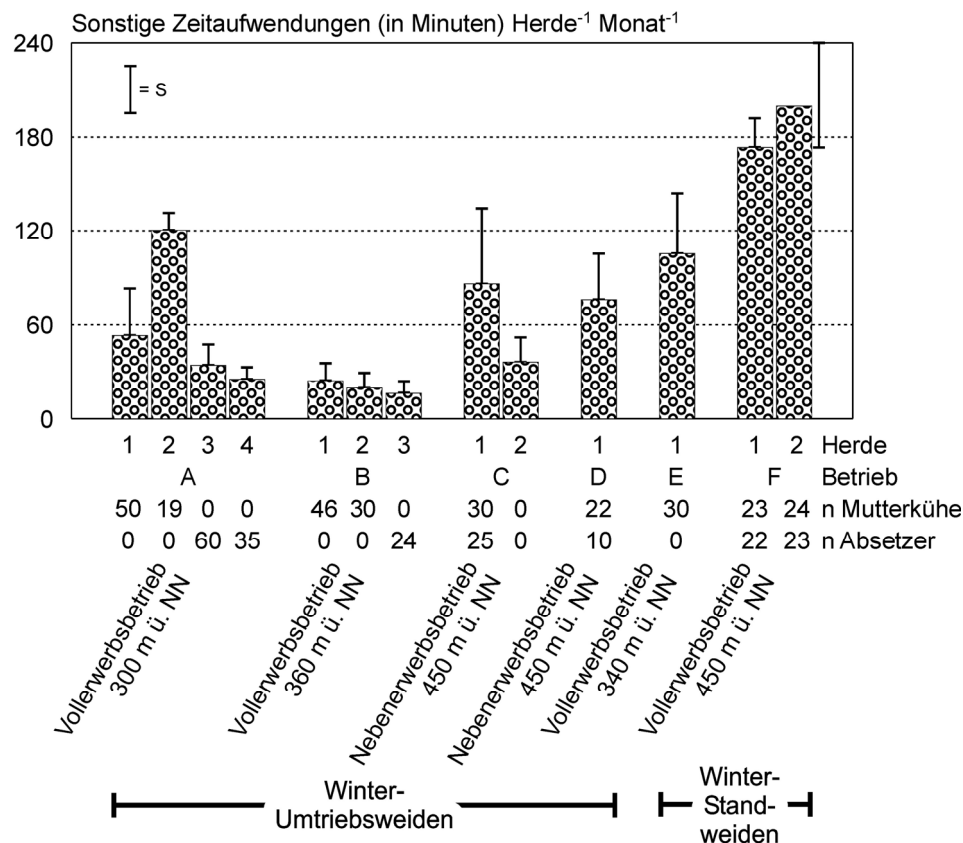


Abb. 20: Sonstige Zeiten im Zusammenhang mit der Fütterung auf Winterweiden in Abhängigkeit von Herde und Betrieb

Betrieb E kontrolliert nach jeder Fütterung die Tränke und fährt die Weide mit dem Schlepper ab. Auch diese Zeit ist in diesem Zeitblock dokumentiert. Bei Betrieb F kommen zusätzlich die Fahrtzeit für Strohabholung sowie dessen Verteilung im Unterstand hinzu.

4.3 Bodenchemische Kennwerte

4.3.1 Bodenreaktion

In Abb. 21 und in Anhangtab. 1 bis 6 sind die pH-Werte, vgl. 3.2.2, der Grünlandflächen im Raster 200 x 200m wiedergegeben. Neben dem Mittel sind in Abb. 21 die ermittelten Maxima- und Minima- Werte sowie der Bereich, in dem 50% der Werte angesiedelt sind, abgetragen; unterhalb bzw. oberhalb des 50%-Bereiches befinden sich jeweils 25% der ermittelten Werte (= unteres bzw. oberes Quantil). Diese Darstellungsweise wird einheitlich bei sämtlichen ermittelten bodenchemischen Kennwerten vorgenommen, vgl. Abb. 21 bis 28. Über die Betriebe betrachtet liegen die pH-Werte im Bereich von 5,5 auf der Winterstandweide des Betriebes F bis 4,6 auf dem Nebenerwerbsbetrieb C. Wird von den Winterstandweiden abgesehen, so ist auf dem Vollerwerbsbetrieb A die Varianz mit pH 2,0 am größten und auf dem Nebenerwerbsbetrieb C mit pH 1,0 am geringsten. Über sämtliche Proben – $n = 218$ – betrachtet sind 66% der Werte $< \text{pH } 5,5$.

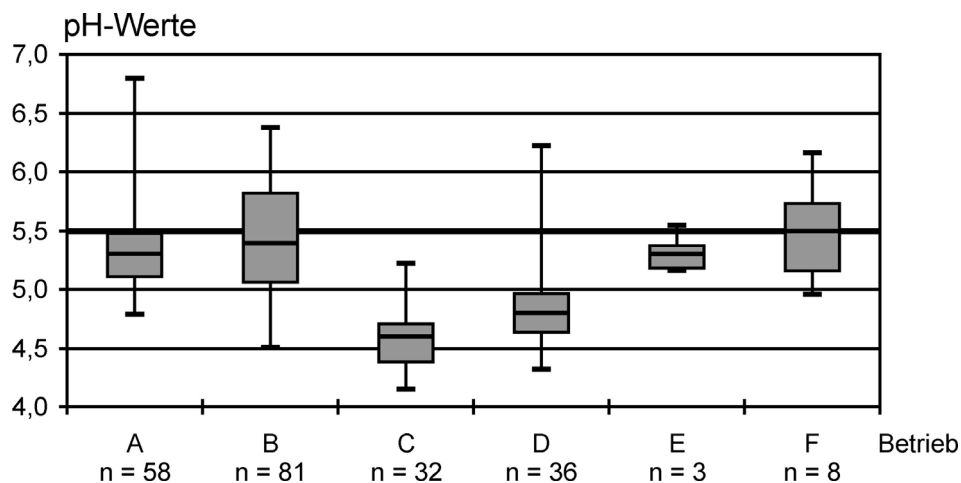


Abb. 21: Mittlere, maximale und minimale pH-Werte der Betriebsflächen

4.3.2 Pflanzenverfügbares Phosphat

Abb. 22 und Anhangtab. 1 bis 6 geben die pflanzenverfügbaren Phosphatmengen, vgl. 3.2.2, an. Über die Betriebe betrachtet liegen die pflanzenverfügbaren Phosphatmengen im Bereich von 8,2 mg (= Nebenerwerbsbetrieb C) bis 21,1 mg P_2O_5 $100g^{-1}$ Boden (= Vollerwerbsbetrieb B).

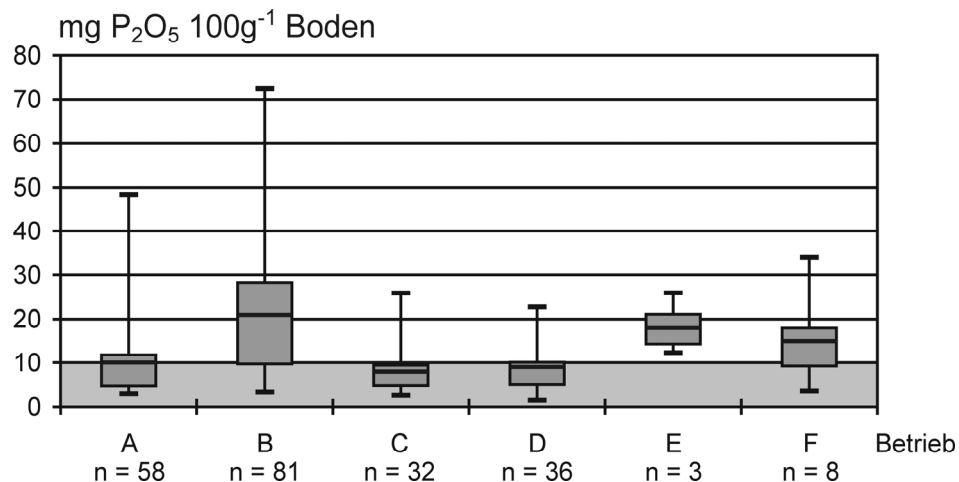


Abb. 22: Mittlere, maximale und minimale pflanzenverfügbare Phosphatmengen der Betriebsflächen

Wird von den Winterstandweiden abgesehen, so ist auf dem Vollerwerbsbetrieb B – 81 Proben – die Varianz mit 69,2 mg P_2O_5 $100g^{-1}$ Boden am größten, auf Nebenerwerbsbetrieb D – 36 Proben – mit 21,2 mg P_2O_5 $100g^{-1}$ Boden am geringsten. Über sämtliche Proben – n = 218 – betrachtet liegen 54% der Werte <10 mg P_2O_5 $100g^{-1}$ Boden.

4.3.3 Pflanzenverfügbares Kalium

Abb. 23 und Anhangtab. 1 bis 6, vgl. 3.2.2 zeigen die erhobenen pflanzenverfügbaren Kaliummengen. Im Mittel liegen die Werte zwischen 12,4 mg bei Nebenerwerbsbetrieb C und 61,3 mg auf der Winterstandweide von Betrieb E. Die ermittelten Werte liegen bei Vollerwerbsbetrieb A im Bereich von 7,3 mg bis 127,7 mg und bei Vollerwerbsbetrieb B zwischen 5,8 mg und 165,7 mg K_2O $100g^{-1}$ Boden; Vollerwerbsbetrieb B hat den höchsten ermittelten Wert.

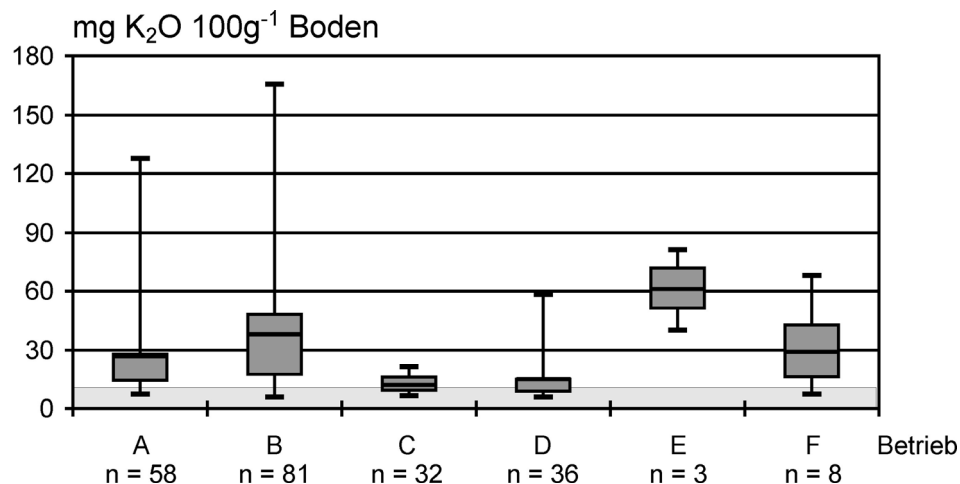


Abb. 23: Mittlere, maximale und minimale pflanzenverfügbare Kaliummengen der Betriebsflächen

Der Nebenerwerbsbetrieb C zeigt die niedrigste Varianz aller Betriebe; hier liegen alle Werte zwischen 6,5 mg und 21,1 mg K_2O 100g^{-1} Boden.

Beim Nebenerwerbsbetrieb D liegen 75% aller ermittelten Werte <15 mg und der höchste Wert ist bei 58,5 mg K_2O 100g^{-1} Boden angesiedelt. Bei der Winterstandweide vom Vollerwerbsbetrieb E ist zu erkennen, dass die Werte von allen anderen abweichen und mit 40,3 mg bis 80,9 mg K_2O 100g^{-1} Boden höher sind als bei den restlichen. Der Mittelwert liegt dort bei 61,3 mg K_2O 100g^{-1} Boden. Die Varianz bei Vollerwerbsbetrieb B – 81 Proben – ist mit 159,9 mg K_2O 100g^{-1} am höchsten. Über sämtliche Proben – $n = 218$ – betrachtet liegen 15% der Werte <10 mg K_2O 100g^{-1} Boden.

4.3.4 Stickstoff-Konzentration

In Abb. 24 und in Anhangtab. 1 bis 6 ist die Stickstoff-Konzentration in Prozent, vgl. 3.2.2, aller Betriebe wiedergegeben. Über die Betriebe betrachtet liegt die Konzentration im Bereich von 0,29% bis 0,47% N. Der Vollerwerbsbetrieb B und die beiden Nebenerwerbsbetriebe C und D liegen mit 0,30% bis 0,73% N nahezu im selben Bereich. Der Vollerwerbsbetrieb E weist eine kleine Varianz der N-Konzentrationen auf, die Werte liegen bei $n=3$ zwischen 0,43% und 0,47% N. Die N-Konzentrationen der Vollerwerbsbetriebe A und F liegen unter denen der Betriebe C, D und E.

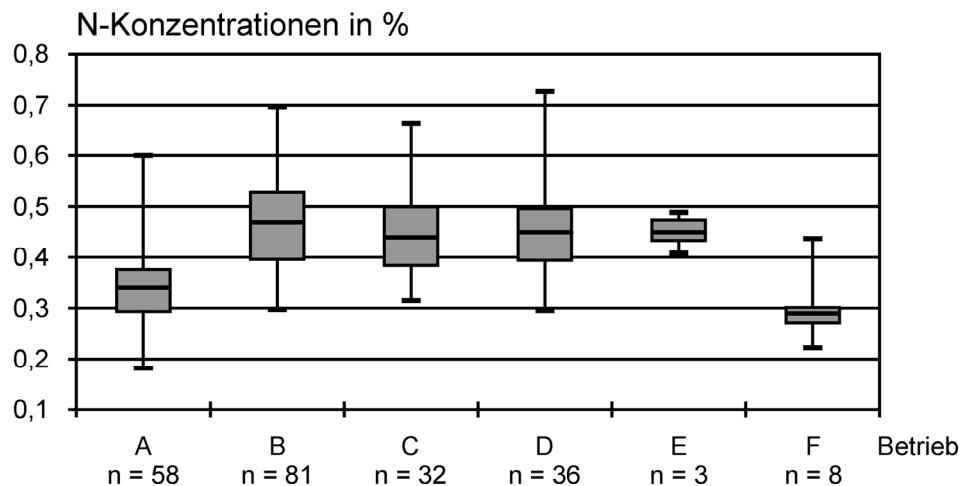


Abb. 24: Mittlere, maximale und minimale N-Konzentration der Betriebsflächen

4.3.5 Kohlenstoff-Konzentration

Abb. 25 und Anhangtab. 1 bis 6 geben die Kohlenstoff-Konzentrationen der Bodenschicht 0-10 cm wieder. Bei der Betrachtung der Betriebe liegt das Mittel zwischen 2,91% und 4,95% C. Bei den Haupterwerbsbetrieben A und F, vgl. Abb. 25, liegt das Mittel mit Werten von 3,30% und 2,96% C unter dem der anderen Betriebe. Die mittleren C-Konzentrationen des Haupterwerbsbetriebes B und der Nebenerwerbsbetriebe C und D liegen zwischen 4,61% und 4,95% C.

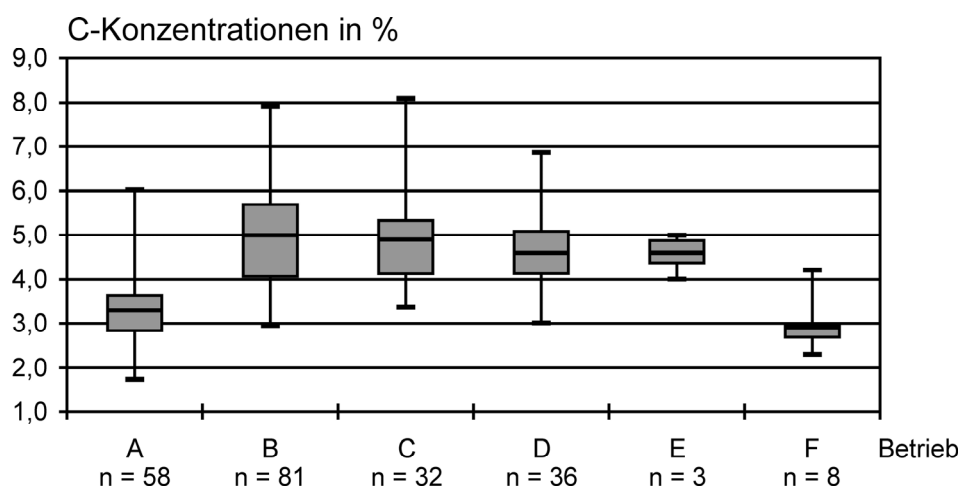


Abb. 25: Mittlere, maximale und minimale C-Konzentration der Betriebsflächen

Die Winterstandweide des Betriebes E mit drei Beprobungen weist mit 4,01% bis 5,00% C die geringste Varianz auf. Die größte Varianz von 4,98% C zeigt Vollerwerbsbetrieb B.

4.3.6 Schwefel-Konzentration

Abb. 26 und Anhangtab. 1 bis 6 zeigen die Schwefel-Konzentrationen, vgl. 3.2.2, der Betriebe. Bei der Betrachtung der Betriebe ist zu erkennen, dass die S-Konzentrationen im Mittel zwischen 0,05% und 0,08% S liegen.

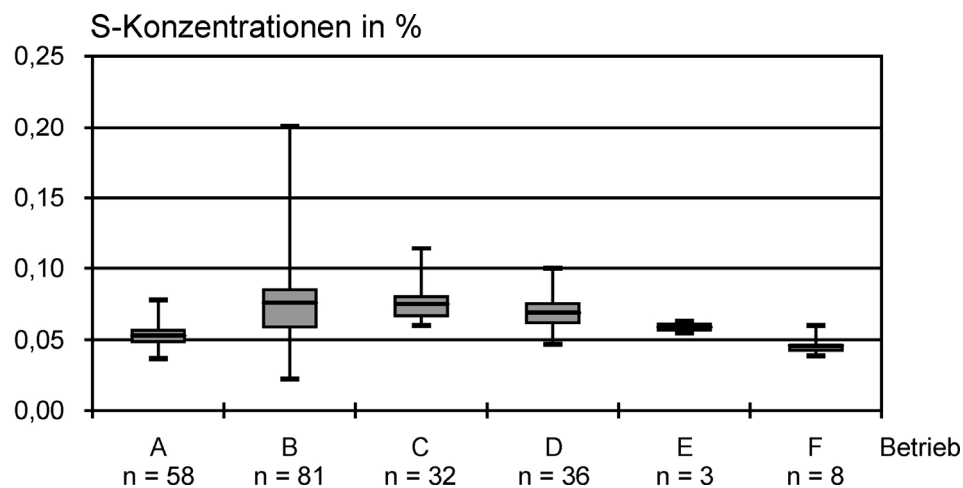


Abb. 26: Mittlere, maximale und minimale S-Konzentration der Betriebsflächen

Die Winterstandweide des Betriebes E hat eine sehr kleine Varianz. Die Werte der Winterstandweide von Betrieb F haben eine Varianz von 0,02%. Die S-Konzentrationen der beiden Nebenerwerbsbetriebe C und D und des Vollerwerbsbetriebes B liegen dicht zusammen, wobei die Varianz des Betriebes B mit 0,18% S wieder am höchsten ist.

4.3.7 C/N- und N/S-Quotienten

Abschließend werden in der Abb. 27 das C/N-Verhältnis und in Abb. 17 das N/S-Verhältnis dargestellt. In Abb. 27 und Anhangtab. 1 bis 6 sind die C/N-Verhältnisse aller Betriebsflächen wiedergegeben. Beim Blick auf die Werte zeigt sich, dass der Bereich aller Quotienten auf Betriebsebene zwischen 9,7 und 11,0 liegt.

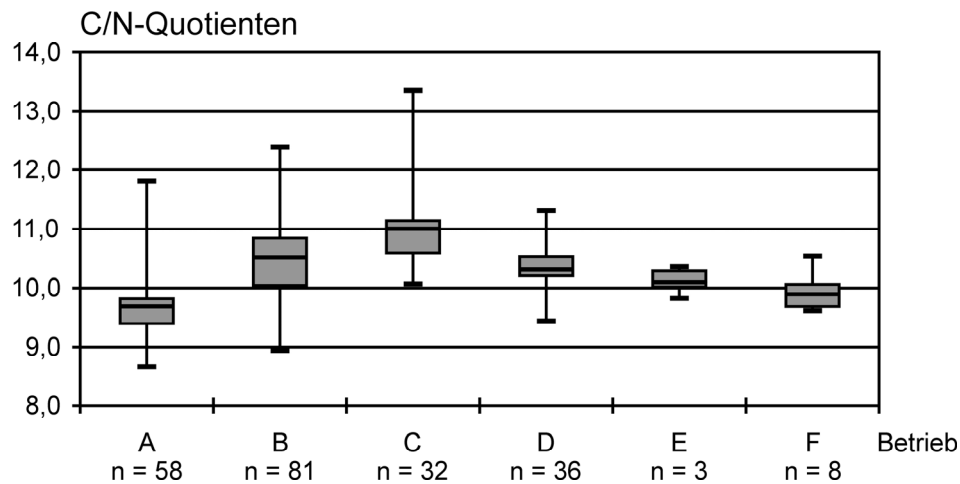


Abb. 27: Mittlere, maximale und minimale C/N-Quotienten der Betriebsflächen

In Abb. 28 und Anhangtab. 1 bis 6 ist das N/S-Verhältnis wiedergegeben. Die Quotienten liegen auf Betriebsebene im Mittel zwischen 5,9 und 7,7. Betrieb B weist mit 15,8 die größte Varianz auf.

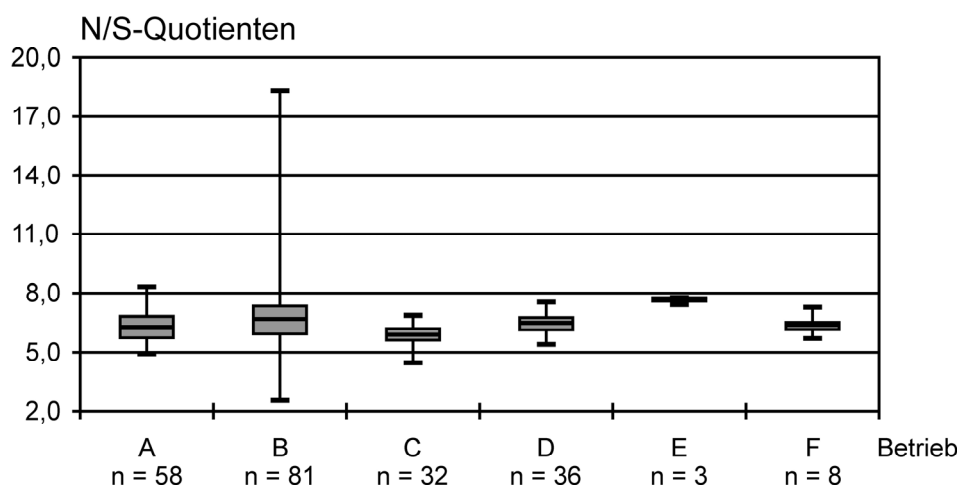


Abb. 28: Mittlere, maximale und minimale N/S-Quotienten der Betriebsflächen

4.4 Bodenprofile

Das Ergebnis der Bodenprofilansprache ist in den Anhangtab. 7 bis 12 zusammengestellt. An Bodentypen sind dort ausgewiesen:

- Terrestrische Böden, Pelosole und Plastosole nicht vorkommend: 182, entspricht 83,5%
- Hydromorphe Böden: 36, entspricht 16,5%
- Moore und Subhydrische Böden: nicht vorkommend.

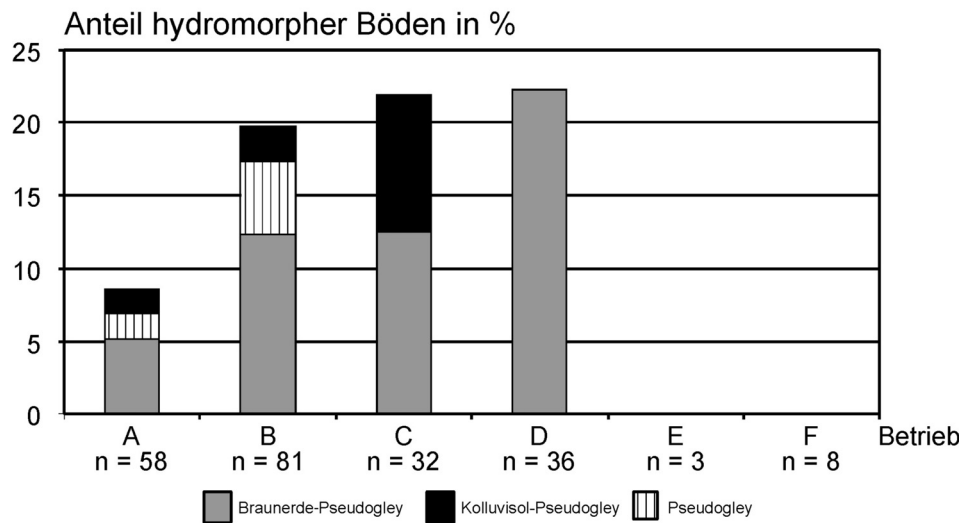


Abb. 29: Verteilung hydromorpher Bodentypen in Abhängigkeit vom Betrieb

Die Anteile der für die Rinder-Ganzjahresaußenhaltung problematischen Bodentypen Braunerde-Pseudogleye, Kolluvisol-Pseudogley und Pseudogleye sind in Abb. 29 betriebsbezogen wiedergegeben. Aus den Anhangtab. 7 bis 12 geht in diesem Zusammenhang weiter hervor, dass die im Hinblick auf die Tragfähigkeit im Winter problematischen Bodentypen meist nur Teilbereiche der Koppeln einnehmen und nicht großflächig anstehen. Wie aus Abb. 29 zu erkennen ist, kommt bei den Aufnahmen von Vollerwerbsbetrieb E und F, vgl. Anhangtab. 11 und 12, kein hydromorpher Bodentyp vor.

4.5 Pflanzenbestände

4.5.1 Pflanzengesellschaften

In den Anhangtab. 13 bis 18 sind die Artenlisten und Ertragsanteile der Aufnahmepunkte im 100 x 100m Raster, vgl. 3.2.4, einschließlich der exakten Aufnahmepunkte (= Gauss-Krüger-Koordinaten) wiedergegeben. Für die Reihung der Arten in den Listen innerhalb der Gruppen *Poaceen*, *Fabaceen* und sonstige Kräuter sind die Stetigkeiten und innerhalb gleicher Stetigkeiten die Höhe der Ertragsanteile – jeweils bezogen auf die gesamte Betriebsfläche – maßgebend.

Zur Verbreitung der Pflanzengesellschaften bezogen auf die Betriebe lässt sich feststellen, dass auf den Vollerwerbsbetrieben A und B, vgl. Tab 4 und 6, sowie den Winterstandweiden der Betriebe E und F, vgl. Tab. 5 und 6, nahezu ausschließlich *Lolio-Cynosureten* (= Weidelgrasweiden) verbreitet sind. Dagegen sind auf den

Nebenerwerbsbetrieben C und D, vgl. Tab 4 und 6, nahezu ausnahmslos *Festuco-Cynosureten* (= Rotschwingelweiden) verbreitet.

Auf den *Lolio-Cynosureten* sind kaum Differentialarten der feuchten Subassoziation vorhanden; in ganz wenigen Fällen kommen Kennarten der Trittrasen vor (= *Leontodon autumnalis* mit Ertragsanteilen in der Summe durchweg <10%). Lediglich bei einer Aufnahme am Hangfuß einer Winterstandweide steht ein *Rumici-Alopecuretum* (= Knickfuchsschwanzrasen) an, vgl. Anhangtab. 18.1 Aufnahme 2-1. Auf den *Festuco-Cynosureten* sind häufiger Differentialarten der feuchten Subassoziation vorhanden, vgl. Anhangtab. 15.1 bis 15.6 (= Koppeln 2, 5, 7, 8, 12, 13) bei Betrieb C und Anhangtab. 16.2 bis 16.4 (= Koppel 7 bis 10) bei Betrieb D, die neben Nässe nutzungsbedingt auch gleichzeitig Verdichtungen anzeigen; hier erreicht beispielsweise *Juncus conglomeratus* in einer Aufnahme auf einem Winterfutterplatz Ertragsanteile bis zu 47%, vgl. Anhangtab. 16.4 (= Aufnahme 10-2).

4.5.2 Hauptbestandsbildner

Als Hauptbestandsbildner beim **Vollerwerbsbetrieb A** – insgesamt 111 Aufnahmen, vgl. Anhangtab. 13 – sind: *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Alopecurus pratensis* und *Festuca pratensis* sowie *Trifolium repens* und *Trifolium pratense* ausgewiesen. *Lolium perenne*, *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense* und *Trifolium repens* sind beim **Vollerwerbsbetrieb B** – insgesamt 156 Aufnahmen, vgl. Anhangtab. 14 – die Hauptbestandsbildner.

In den Anhangtab. 14 und 15 sind alle Pflanzenbestände der **Nebenerwerbsbetriebe C und D** zusammengestellt. Auf beiden Betrieben sind Hauptbestandsbildner: *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis* und *Trifolium pratense* sowie *Trifolium repens*.

Hauptbestandsbildner bei **Vollerwerbsbetrieb E** sind: *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis* und *Agrostis capillaris*; *Trifolium repens* ist in den Aufnahmen mit nur maximal 5% vertreten.

Lolium perenne, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Taraxacum officinale* sind die bestandsbildenden Arten bei **Betrieb F**.

4.5.3 Rote-Liste-Arten

In Tab. 8 sind die Rote-Liste-Arten (ANONYMUS 1996a) für die Bundesländer Rheinland-Pfalz (= RP) und Hessen (= HE) dargestellt, vgl. Anhangtab. 13 bis 18. Da gefährdete Arten in Rheinland-Pfalz und in Hessen nicht deckungsgleich sind, bedeutet "+" gefährdet und "-" nicht gefährdet in dem jeweiligen Bundesland, vgl. 3.2.4. Die Einteilung in verschiedene Gefahrenstufen erfolgt hier nicht. Nicht hier aufgeführte Arten aus Anhangtab. 13 bis 18 sind in den beiden Bundesländern als nicht gefährdet eingestuft.

Tab. 8: Stetigkeit (in %) gefährdeter Arten in Abhängigkeit von Betrieb und Bundesland

Arten	Land RP / HE	Betriebe					
		A	B	C	D	E	F
	n	111	156	58	64	6	16
<i>Carex rostrata</i>	- / +	-	-	21	-	-	-
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	+ / +	1	4	2	-	-	13
<i>Carex vulpina</i>	- / +	-	-	7	5	-	-
<i>Poa supina</i>	+ / -	8	-	-	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	+ / -	-	1	2	3	-	-
<i>Ranunculus lingua</i>	+ / +	-	-	-	-	-	6
<i>Senecio aquaticus</i>	- / +	1	-	-	2	-	-
<i>Dactylorhiza maculata</i>	+ / +	-	-	2	-	-	-
<i>Helictotrichon pubescens</i>	+ / +	-	-	-	2	-	-
<i>Juncus ranarius</i>	+ / -	-	-	2	-	-	-
<i>Pedicularis palustris</i>	+ / +	-	-	2	-	-	-
Artenzahl insgesamt	8 / 8	3	2	7	4	0	2

Aus Tab. 8 geht hervor, dass auf **Vollerwerbsbetrieb A** *Senecio aquaticus* und *Tripleurospermum maritimum*, jeweils einmal in Spuren, in den 111 Aufnahmen vorhanden sind. *Poa supina* erreicht eine Stetigkeit von 8%; diese Art ist in 7 von 9 Aufnahmen in Koppel 1, vgl. Anhangtab. 13.1, vorkommend. Den größten Ertragsanteil mit 3% weist diese Art in Aufnahme 2-27, vgl. Anhangtab. 13.5, auf.

Auf **Vollerwerbsbetrieb B** ist *Tripleurospermum maritimum* in 7 von 156 Aufnahmen vorhanden. Diese Art tritt häufiger auf den Koppeln 14 und 19 auf, wobei der höchste Ertragsanteil mit 7% in der Aufnahme 14-12, vgl. Anhangtab. 14.9, ausgewiesen ist. *Festuca ovina* erreicht eine Stetigkeit von 1%, jedoch erzielt diese Art einen Ertragsanteil von 5%.

Bei **Nebenerwerbsbetrieb C** ist *Carex rostrata* in 12 von 58 Aufnahmen vorhanden und erreicht damit eine Stetigkeit von 21%. Auf Koppel 9, vgl. Anhangtab. 15.3 und 15.4 tritt diese Art häufiger auf. Der höchste Ertragsanteil mit 10% ist in Aufnahme 9-5, vgl. Anhangtab. 15.3, ausgewiesen. *Carex vulpina* weist auf Betrieb C eine

Stetigkeit von 7% auf; diese Art ist insgesamt vier Mal vorhanden und kommt nur auf Koppel 12 vor; den höchsten Ertragsanteil erzielt diese Art in Aufnahme 12-4 mit 6%, vgl. Anhangtab. 15.6. *Festuca ovina* tritt in Aufnahme 9-2 mit einem Ertragsanteil von 1%, vgl. Anhangtab. 15.3, auf. *Juncus ranarius* erzielt auf Betrieb C eine Stetigkeit von 2%, jedoch erreicht diese Art in Aufnahme 2-1 einen Ertragsanteil von 21%, vgl. Anhangtab. 15.1. Je einmal in Spuren kommen *Dactylorhiza maculata* in Aufnahme 12-4, *Pedicularis palustris* in Aufnahme 12-5 sowie *Tripleurospermum maritimum* in Aufnahme 3-3 vor.

Carex vulpina erreicht auf dem **Nebenerwerbsbetrieb D**, mit 3 von 64 Aufnahmen, eine Stetigkeit von 5%. Der höchste Ertragsanteil mit 1% ist in Aufnahme 10-1, vgl. Anhangtab. 16.3, ausgewiesen. *Festuca ovina* weist bei Betrieb D mit 2 von 64 Aufnahmen eine Stetigkeit von 3% auf. Der höchste Ertragsanteil mit 3% ist in Aufnahme 1-1, vgl. Anhangtab. 16.1, festgehalten. In Aufnahme 10-4 erreicht *Helictotrichon pubescens* einen Ertragsanteil von 1%, vgl. Anhangtab. 16.4. In Aufnahme 14-1 tritt *Senecio aquaticus* mit einem Ertragsanteil in Spuren auf, vgl. Anhangtab. 16.4.

Auf den Winterstandweiden von **Vollerwerbsbetrieb F** erzielt *Tripleurospermum maritimum* mit 2 von 16 Aufnahmen eine Stetigkeit von 13%; der höchste Ertragsanteil mit 4% ist in Aufnahme 2-6, vgl. Anhangtab. 18.2, ausgewiesen. *Ranunculus lingua* erreicht auf Betrieb F mit einmaligen Vorkommen eine Stetigkeit von 6%. Von dieser Art wird in Aufnahme 2-1 ein Ertragsanteil nur in Spuren, <1%, ausgewiesen, vgl. Anhangtab. 18.1.

4.5.4 Problempflanzen

4.5.4.1 Stickstoff-Zeiger

Als Folge hoher Viehdichten in bestimmten Koppelbereichen, verbunden mit erhöhten Narbenschäden und höheren N-Akkumulation durch die Exkremente, sind hier Arten mit hoher N-Zahl, die zu Problempflanzen werden können – wie *Elymus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Cirsium arvense* u. a. – für die Wertung wichtig.

Auf Vollerwerbsbetrieb A erreicht ***Elymus repens*** eine Stetigkeit von 20%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von dieser Art ein Ertragsanteil von 4% eingenommen. In nur 5% der Aufnahmen wird der Schwellenwert von 20% Ertragsanteil *Elymus repens* überschritten, der höchste Ertragsanteil von *Elymus repens* wird mit 24% in der Aufnahme 1-1, vgl. Anhangtab. 13.1, erreicht. ***Rumex***

obtusifolis hat auf dem Betrieb A eine Stetigkeit von 23%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen wird von dieser Art ein Ertragsanteil von 1% erreicht. In keiner Aufnahme ist der Schwellenwert von 5% überschritten, der höchste Ertragsanteil von ***Rumex obtusifolis*** wird mit 5% in der Aufnahme 1-1, vgl. Anhangtab. 13.1, erreicht. ***Cirsium arvense*** hat auf Betrieb A eine Stetigkeit von 50%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von dieser Art 1% Ertragsanteil erreicht. In nur 2% der Aufnahmen ist der Schwellenwert bei ***Cirsium arvense*** von 5% Ertragsanteil überschritten; der höchste Ertragsanteil von dieser Art ist mit 7% in Aufnahme 3-1, vgl. Anhangtab. 13.5, ausgewiesen.

Auf Vollerwerbsbetrieb B erreicht ***Elymus repens*** eine Stetigkeit von 26%, vgl. Anhangtab. 14.1 bis 14.16, und einen mittleren Ertragsanteil von 10%; in 13% dieser Aufnahmen wird der Schwellenwert von 20% Ertragsanteil überschritten. Der höchste Ertragsanteil von ***Elymus repens*** ist mit 64% in Aufnahme 6-5, vgl. Anhangtab. 14.3, ausgewiesen. Auf dem Betrieb B erreicht ***Rumex obtusifolis*** eine Stetigkeit von 43%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von diesem N-Zeiger ein Ertragsanteil von 4% erzielt. Der Schwellenwert von 5% Ertragsanteil ***Rumex obtusifolis*** wird in 13% der Aufnahmen überschritten. In Aufnahme 14-11 ist der höchste Ertragsanteil mit 94% erfasst, vgl. Anhangtab. 14.9. ***Cirsium arvense*** hat bei Betrieb B eine Stetigkeit von 6%. Über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird ein Ertragsanteil von 7% erreicht. In 30% der Aufnahmen wird der Schwellenwert bei ***Cirsium arvense*** von 5% überschritten; der höchste Ertragsanteil von dieser Art ist mit 52% in Aufnahme 14-13, vgl. Anhangtab. 14.9, ausgewiesen.

Auf Nebenerwerbsbetrieb C erzielt ***Elymus repens*** eine Stetigkeit von 3%. Im Mittel erreicht diese Art einen Ertragsanteil von 7%. In keiner Aufnahme wird der Schwellenwert von 20% Ertragsanteil überschritten, der höchste Ertragsanteil von ***Elymus repens*** wird mit 8% in der Aufnahme 3-1, vgl. Anhangtab. 15.1, erreicht. ***Rumex obtusifolis*** erreicht auf Betrieb C eine Stetigkeit von 23%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von dieser Art ein Ertragsanteil nur in Spuren, <1%, erreicht. In keiner Aufnahme wird der Schwellenwert von 5% überschritten, der höchste Ertragsanteil wird mit 3% in Aufnahme 3-2, vgl. Anhangtab. 15.3, erreicht. ***Cirsium arvense*** erreicht auf Betrieb C eine Stetigkeit von 12%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von dieser Art 4% Ertragsanteil erreicht. In 14% der Aufnahmen wird der Schwellenwert bei ***Cirsium arvense*** von 5%

Ertragsanteil überschritten; der höchste Ertragsanteil von dieser Art ist mit 15% in Aufnahme 9-11, vgl. Anhangtab. 15-4, ausgewiesen.

Auf Nebenerwerbsbetrieb D erzielt ***Elymus repens*** eine Stetigkeit von 8%. Über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von dieser Art im Mittel ein Ertragsanteil von 6% erreicht. In keiner Aufnahme wird der Schwellenwert von 20% überschritten, lediglich in Aufnahme 6-5, vgl. Anhangtab. 16.2, werden 20% Ertragsanteil erreicht; dies ist hier der höchste Ertragsanteil von *Elymus repens*. ***Rumex obtusifolius*** erreicht auf Betrieb D eine Stetigkeit von 17%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von dieser Art ein Ertragsanteil von 1% erreicht. In 9% dieser Aufnahmen wird der Schwellenwert von 5% überschritten, der höchste Ertragsanteil von *Rumex obtusifolius* wird mit 7% in der Aufnahme 14-3, vgl. Anhangtab. 16.4, erreicht. ***Cirsium arvense*** erreicht auf Betrieb D eine Stetigkeit von 9%. Im Mittel aller Aufnahmen wird ein Ertragsanteil errechnet, der Spuren, <1%, entspricht. In keiner Aufnahme wird der Schwellenwert von 5% Ertragsanteil überschritten; der höchste Ertragsanteil dieser Art ist mit 2% in Aufnahme 8-2, vgl. Anhangtab. 16.3, ausgewiesen.

Auf der Winterstandweide von Vollerwerbsbetrieb E erreicht ***Elymus repens*** eine Stetigkeit von 83%, vgl. Anhangtab. 17. Im Mittel aller Aufnahmen erreicht diese Art ein Ertragsanteil von 10%. In 20% der Aufnahmen wird der Schwellenwert von 20% Ertragsanteil überschritten. Der höchste Ertragsanteil von *Elymus repens* ist in Aufnahme 4 mit 33%, vgl. Anhangtab. 17, ausgewiesen. ***Rumex obtusifolius*** erreicht auf Betrieb E eine Stetigkeit von 50%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von diesem Stickstoff-Zeiger ein Ertragsanteil von 1% erzielt. Der Schwellenwert von 5% wird in keiner Aufnahme überschritten. ***Cirsium arvense*** ist auf der Winterstandweide nicht vorkommend.

In den Aufnahmen von Vollerwerbsbetrieb F erzielt ***Elymus repens*** eine Stetigkeit von 19%. Über die Aufnahmen betrachtet erreicht die Art im Mittel ein Ertragsanteil von 10%. Nur in Aufnahme 2-8, vgl. Anhangtab. 18.2, wird der Schwellenwert von 20% überschritten; hier erreicht *Elymus repens* den höchsten Ertragsanteil von 27%. ***Rumex obtusifolius*** erreicht auf Betrieb F eine Stetigkeit von 25%; im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet ist ein Ertragsanteil von 1% vorhanden. In keinem Fall wird der Schwellenwert von 5% überschritten, der höchste Ertragsanteil von *Rumex obtusifolius* ist mit 2% in Aufnahme 2-6, vgl. Anhangtab. 18.2, dokumentiert. ***Cirsium arvense*** kommt auf den Flächen nicht vor.

4.5.4.2 Verdichtungszeiger

Als Folge hoher Besatzdichten, ungünstiger Wasserverhältnisse und dadurch entstehenden Verdichtungen verbunden mit erhöhten Narbenschäden wird hier auf Problempflanzen – wie *Deschampsia cespitosa* und *Juncus spec.* – für die Wertung von Verdichtungen eingegangen.

Auf Vollerwerbsbetrieb A erreicht ***Deschampsia cespitosa*** eine Stetigkeit von 1%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet wird von dieser Art ein Ertragsanteil von 2% eingenommen. In keiner Aufnahme wird der Schwellenwert von 20% überschritten, der höchste Ertragsanteil von *Deschampsia cespitosa* wird mit 2% bei Aufnahme 7-9, vgl. Anhangtab. 13.12, erreicht. Der Verdichtungszeiger ***Juncus spec.*** kommt auf Betrieb A nicht vor.

Auf Vollerwerbsbetrieb B nimmt ***Deschampsia cespitosa*** eine Stetigkeit von 14% ein. Im Mittel aller Aufnahmen betrachtet erreicht diese Art ein Ertragsanteil von 4%. In keiner Aufnahme wird der Schwellenwert von 20% überschritten, der höchste Ertragsanteil von *Deschampsia cespitosa* wird mit 15% in der Aufnahme 17-17, vgl. Anhangtab. 14.13, erzielt. In den Aufnahmen von Betrieb B erreichen ***Juncus spec.*** eine Stetigkeit von 3%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen wird von dieser Art ein Ertragsanteil von 5% erreicht. In keiner Aufnahme ist der Schwellenwert von 10% überschritten, der höchste Ertragsanteil von *Juncus effusus* ist mit 10% in der Aufnahme 6-11, vgl. Anhangtab. 14.4, dokumentiert.

Bei Nebenerwerbsbetrieb C nimmt ***Deschampsia cespitosa*** eine Stetigkeit von 29% ein. Über alle Aufnahmen betrachtet hat diese Art im Mittel einen Ertragsanteil von 7%. In keinem Fall überschreitet *Deschampsia cespitosa* den Schwellenwert von 20% Ertragsanteil, der höchste Ertragsanteil wird mit 37% in der Aufnahme 2-2, vgl. Anhangtab. 15.1, erreicht. ***Juncus spec.*** weisen eine Stetigkeit von 43% auf. Über die Aufnahmen betrachtet, erreicht *Juncus spec.* im Mittel Ertragsanteile von 12%. In 32% der Aufnahmen überschreitet diese Artengruppe bei Betrieb C die Schwelle von 10% Ertragsanteil; hierbei erreicht *Juncus conglomeratus* in Aufnahme 9-5 den höchsten Ertragsanteil mit immerhin 61%, *Juncus effusus* mit 28% in Aufnahme 2-3 und *Juncus ranarius* mit 21% in Aufnahme 2-1, vgl. Anhangtab. 15.3 und 15.1.

In den Aufnahmen von Nebenerwerbsbetrieb D erzielt ***Deschampsia cespitosa*** eine Stetigkeit von 8%. Im Mittel über sämtliche Aufnahmen betrachtet erreicht diese Art 6% Ertragsanteil. In keiner Aufnahme wird der Schwellenwert von 20% Ertragsanteil überschritten, der höchste Ertragsanteil von *Deschampsia cespitosa* mit 15% ist in

Aufnahme 21-1, vgl. Anhangtab. 16.6, dokumentiert. *Juncus spec.* haben auf den Flächen eine Stetigkeit von 17%. Die im Mittel der Erhebungen wird ein Ertragsanteil von 16% erreicht. In 36% der Fälle wird der Schwellenwert von 10% Ertragsanteil überschritten. Hierbei erreicht *Juncus effusus* in Aufnahme 7-4 mit 76% und in Aufnahme 10-2 mit 47% *Juncus conglomeratus* den höchsten Ertragsanteil, vgl. Anhangtab. 16.3 und 16.4.

Der Vollerwerbsbetrieb E, vgl. Anhangtab.17, weist diese Verdichtungsanzeiger nicht auf.

Bei Vollerwerbsbetrieb F kommt in keiner Aufnahme *Deschampsia cespitosa* vor. *Juncus effusus* tritt mit einer Stetigkeit von 19% auf. Im Mittel der Aufnahmen der Winterstandweide erreicht die Art einen Ertragsanteil von 7%. Die Schwelle von 10% Ertragsanteil wird in 33% der Aufnahmen überschritten. Den größten Ertragsanteil nimmt *Juncus effusus* in Aufnahme 2-9 mit 15%, vgl. Anhangtab. 18.2, ein.

4.6 Floristische Diversität

4.6.1 α -Diversität

Aus Abb. 30 sowie den Anhangtab. 19 bis 24 geht die α -Diversität der Pflanzenbestände – Raster 100 x 100m – hervor, vgl. 3.2.5. Die Darstellung der Ergebnisse in den Abschnitten 4.5 bis 4.7 erfolgt in Anlehnung an die Resultate der bodenchemischen Untersuchungen, vgl. 4.2, als Mittelwerte, Maxima, Minima sowie dem unteren und oberen Quantil (= 50%-Bereich).

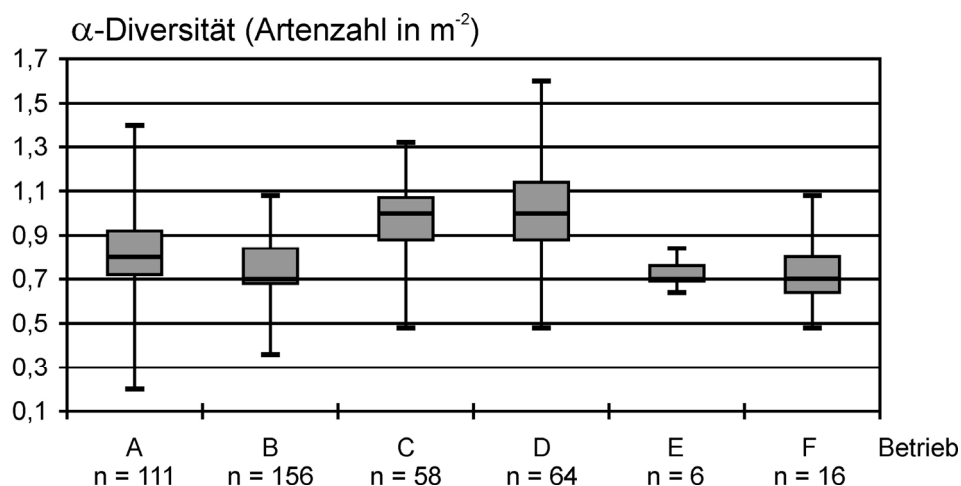


Abb. 30: Artenvielfalt der Betriebsflächen

Bei der Betrachtung der α -Diversität über die Betriebe variieren die Mittelwerte in dem Bereich von 0,73, Betrieb E, und 1,01, Betrieb D; der maximale Wert mit 1,6

wird auf Betrieb D und der minimale Wert mit 0,2 wird auf Betrieb A erreicht. Der Vollerwerbsbetrieb A – 111 Aufnahmen – erreicht bei einem Mittelwert von 0,8 mit 1,2 die größte Varianz, die Winterstandweide von Betrieb E – 6 Aufnahmen – weist bei einem Mittelwert von 0,73 mit 0,2 die kleinste Varianz auf.

4.6.2 Shannon-Index

Die Shannon-Indices sind in Abb. 31 und Anhangtab. 19 bis 24, vgl. 3.2.5, zusammengestellt. Bei Betrachtung der Betriebe zeigt sich, dass die Mittelwerte zwischen 1,95 auf Betrieb B und 2,18 auf Betrieb F variieren, der maximale Wert mit 2,79 und der minimale Wert mit 0,38 wird auf Betrieb B erreicht. Der Vollerwerbsbetrieb B – 156 Aufnahmen – hat einen Mittelwert von 1,95 und eine Varianz von 2,31, dagegen weist die Winterstandweide von Betrieb F – 16 Aufnahmen – mit einem Mittelwert von 2,18 und der Varianz von 0,90 die geringste Streuung auf.

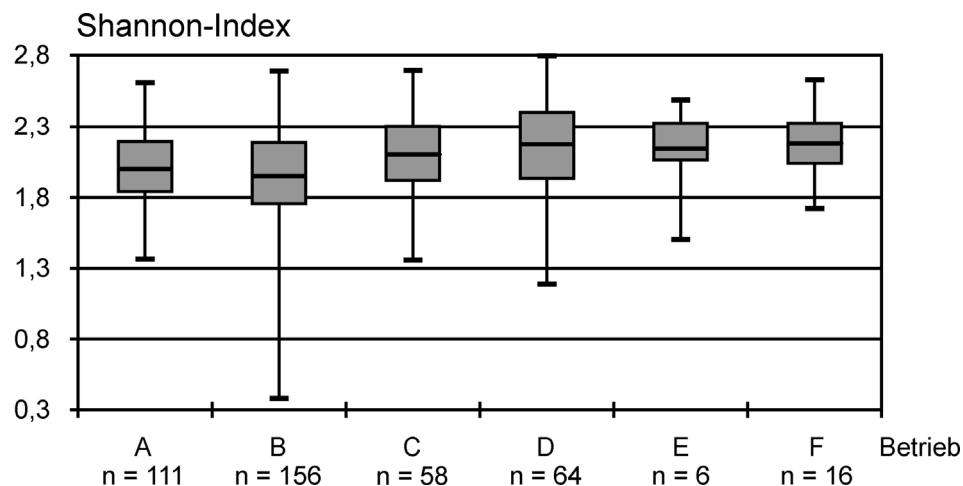


Abb. 31: Shannon-Indices der Betriebsflächen

4.7 Bestandswertzahl

In Abb. 32 sind die Bestandswertzahlen zusammengestellt, vgl. 3.2.5. Bei Betrachtung der Bestandswertzahl über die Betriebe variieren die Mittelwerte in dem Bereich von 4,5 (= Betrieb C) und 6,2 (= Betrieb B und D); der maximale Wert mit 7,7 wird auf Betrieb B und der minimale Wert mit 1,0 auch auf Betrieb B erreicht. Der Vollerwerbsbetrieb B – 156 Aufnahmen – hat bei einem Mittelwert von 6,2 mit 6,6 die größte Varianz. Die Winterstandweide von Betrieb E – 6 Aufnahmen – weist bei einem Mittelwert von 6,2 mit 0,7 die kleinste Varianz auf.

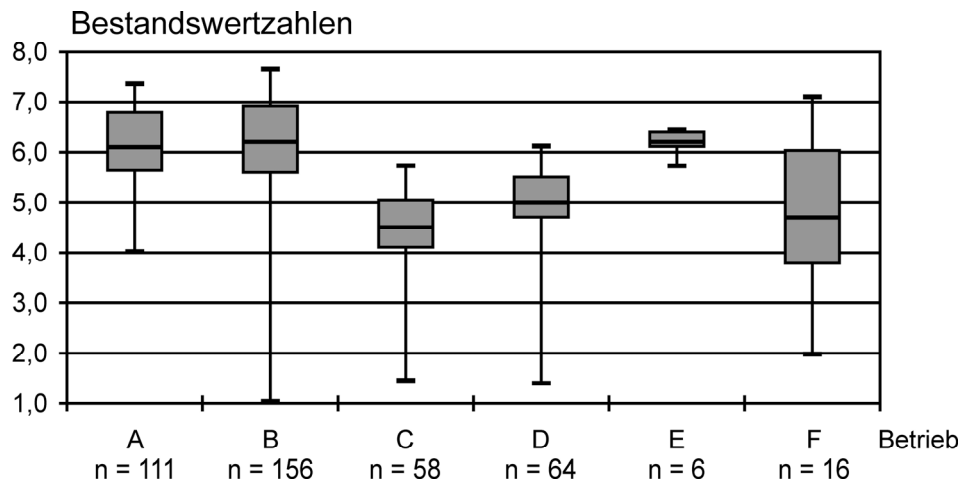


Abb. 32: Mittlere, maximale und minimale Bestandswertzahl der Betriebsflächen nach der Skala von KLAPP et al. (1953) bzw. der Korrektur durch OPITZ v. BOBERFELD (1994)

4.8 Narbendichte

Bei der Betrachtung der Lückigkeit auf Betriebsebene variieren die Mittelwerte entsprechend Abb. 33 in dem Bereich von 4% (= Betrieb C) bis 53% (= Betrieb F); der maximale Wert mit 95% offener Narbe wird auf den Betrieben A, B und C sowie dem Betrieb F erreicht. Vollerwerbsbetrieb C – 58 Aufnahmen – hat bei einem Mittelwert von 4% offener Fläche mit 93% die größte Varianz. Die Winterstandweide von Betrieb E – 6 Aufnahmen – weist bei einem Mittelwert von 40% offener Bodenoberfläche mit 55% die kleinste Varianz auf.

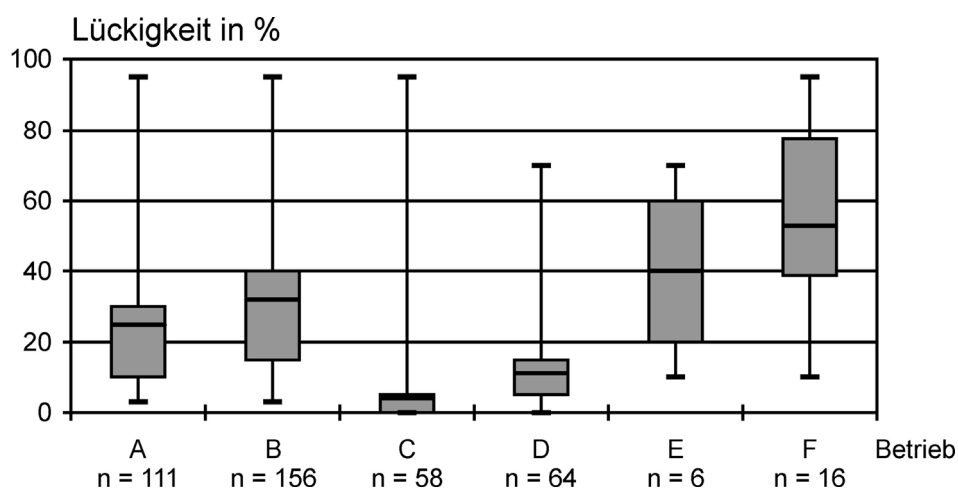


Abb. 33: Narbendichten der Betriebsflächen

5. Diskussion

5.1 Arbeitszeitvergleich

Zunächst soll ein Vergleich bzw. die Bewertung des Bedarfes an Arbeitsstunden von Winteraußen- und Stallhaltung vorgenommen werden. Als Arbeitszeitbedarf für die Stallhaltung werden die zwei Planungsbeispiele aus der KTBL-Datensammlung verwendet (ANONYMUS 2006b) und denen der Erhebungen der Winteraußenhaltung, vgl. Kap. 4.2, gegenübergestellt; die Arbeitszeiten für die Stallhaltung sind in Tab. 9 aufgelistet.

Tab. 9: Arbeitszeitbedarf verschiedener Stallhaltungsformen mit 60 und 110 Mutterkuhplätzen (ANONYMUS 2006b)

Arbeitszeitbedarf	Akh Tier ⁻¹ a ⁻¹	Akmin Tier ⁻¹ Monat ⁻¹
60 Mutterkuhplätze, Tretmiststall ständige und nicht ständige Arbeitskräfte	27,56	138
110 Mutterkuhplätze, Tieflaufstall ständige und nicht ständige Arbeitskräfte	28,61	143
Mittelwert (= \bar{x})	28,09	141

Um die Daten vergleichbar zu machen, wird der Arbeitszeitbedarf jeweils auf einen Monat bezogen, da die Winterzeit standort- und jahresabhängig variiert. So ist ein besserer Überblick über einen kürzeren Zeitraum gewährleistet. Aus 27,56 Akh Tier⁻¹ a⁻¹ bei 60 Mutterkuhplätzen ergeben sich 138 Akmin Tier⁻¹ Monat⁻¹. Bei 110 Mutterkuhplätzen wird aus 28,61 Akh Tier⁻¹ a⁻¹ ein Zeitbedarf von 143 Akmin Tier⁻¹ Monat⁻¹ ermittelt.

Tab. 10: Erhobene Arbeitszeiten für die Winteraußenhaltung Monat⁻¹

Betrieb	A	B	C	D	E	F	\bar{x}
Arbeitszeitbedarf							
AKmin Versorgung	1.715	1.690	1.089	831	703	1.433	1.244
AKmin Futter- bereitstellung	0	707	0	0	0	0	-
Tiere gesamt ¹⁾	164	100	55	32	30	92	-
AKmin Tier ⁻¹ Monat ⁻¹	10,46	23,97	19,80	25,97	23,43	15,58	19,87

¹⁾ Mutterkühe, eingeschlossen Kälber und Absetzer

Für den Vergleich werden die in Tab. 10 erhobenen Zeiten aus Kap. 4.2.1, vgl. Abb. 16 und Anhangtab. 31-36, zunächst für jedes Tier (= Mutterkuh oder Absetzer) Betrieb⁻¹ berechnet. Bei Betrieb B ist zusätzlich der gesamte Zeitaufwand für die Bereitstellung des Futters am Weiderand (= Fahrten vom zentralen Lager zum Zwischenlager am Rand der Weide) enthalten, vgl. Abb.16. Eine Alternative zur Ballensilage sind u. U. Fahrsilos (THAYSEN 2007). Das Futter wird entweder mit einem Blockschneider entnommen und in Raufen gegeben oder mit Hilfe von einem Futterverteilmwagen auf dem Boden verstreut, wobei – neben den höheren Kosten für Fahrsilo, Blockschneider, Futterverteilmwagen und längerer Arbeitszeit – auch die in Kap. 2.5.1.1 genannten Risiken sowie hohe Futterverluste auftreten können.

Der große Unterschied in den Arbeitszeiten auf Basis der KTBL-Datensammlung (ANONYMUS 2006b), vgl. Tab. 9 mit 141 AKmin Tier⁻¹ Monat⁻¹, sowie der eigenen Erhebung, vgl. Tab. 10 mit 10,46 – 25,97 AKmin Tier⁻¹ Monat⁻¹, lässt sich folgendermaßen erklären: Bei den KTBL-Angaben (ANONYMUS 2006b) fehlen präzise Hinweise, wie die Arbeitszeiten erhoben sind. Die in Tab. 10 aufgelisteten Zeiten sind, wie in Kap. 3.2.1 beschrieben, exakt erhoben; die Angaben beschränken sich auf die Futterbereitstellung und Futterversorgung, der bedeutendste Arbeitszeit beanspruchende Posten bei der Winteraußenhaltung.

5.2 Haltungsformenvergleich

Durch die Agenda 2000 sind Transferzahlungen von der Anzahl gehaltener und geschlachteter Fleischrinder abhängig. Im Jahr 2003 beschloss die Europäische Union die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (= GAP-Reform), die 2005 in Kraft trat (KUHLMANN et al. 2005). Durch diese Agrarreform und der damit verbundenen Entkoppelung der Prämien für Mutterkühe muss versucht werden, die entstehenden Kosten allein durch den Verkauf von Absetzern und Altkühen zu decken, vgl. Kap. 2.5.3.1. In diesem Kapitel werden nur die Kosten betrachtet, dabei kann jedoch abgeleitet werden, wie hoch der Erlös mindestens sein muss, um einen Erfolg zu erzielen. Wie in Kap. 2.5.1.1 erwähnt, hat die ganzjährige Außenhaltung u. a. den ökonomischen Vorteil der Arbeitszeiterparnis, fehlender Gebäudekosten und niedrigere Grundfutterkosten. In Tab. 11 werden die Kosten Bestandergänzung, Mineralfutter, Besamung, Strohbergung, Zinsansatz für Vieh und Umlaufvermögen sowie Pachtzahlungen nicht berücksichtigt. Zaunkosten sowie eine Corralanlage mit Fangstation werden bei den Haltungsformen Stall- und Winteraußenhaltung ebenfalls

gleichgestellt. Steuern, Versicherungen, Tierarztkosten sowie Tierkassenbeiträge werden gleichfalls hier ausgeklammert, weil unterstellt wird, dass sie bei der Winteraußenhaltung nicht größer sind. Die Arbeitszeit für einmaliges Umtreiben Monat⁻¹ wird bei arrondierter Lage (= Voraussetzung für rationelle Weidewirtschaft) als gering und bei optimaler Organisation als kaum messbar betrachtet. Auffallend in Tab. 11 sind der geringe Arbeitszeitbedarf, die daraus resultierenden niedrigen Lohnkosten sowie die geringen Gebäude- und Grundfutterkosten. Die Lohnkosten tragen demzufolge bei der Winteraußenhaltung erheblich zur Reduzierung der Kosten bei. Die Gebäudekosten einschließlich technischer Einrichtungen und Maschinen verteuern andererseits beträchtlich die Stallhaltung. Bei der Außenhaltung sind die Kosten für Grundfutter ebenfalls geringer, weil im Vergleich zu Ställen weniger Konserven benötigt werden, da standort- und jahresabhängig bis Jahresende Futter "auf dem Halm" angeboten werden kann (WOLF 2002, WÖHLER 2003, BANZHAF 2004, ECHTERNACHT 2004, KRÄLING 2005, NEFF 2005, ELSEBACH 2006, SCHLIMBACH 2006). Das Grundfutter ist als eine der wichtigsten Kostenposition zu betrachten (SEEBACH 1984, DOLUSCHITZ & ZEDDIS 1990, BAUER et al. 1997, GOLZE et al. 1997), es muss somit kostengünstig produziert werden (HAMPEL 1995, STARK 2002). In Tab. 11 wird der Energiebedarf Tier⁻¹ Jahr⁻¹ auf 45.000 MJ ME festgelegt (JAKOB 2003), dies entspricht 27.000 MJ NEL (= 45.000*0,6). Nach Literaturangaben (STOCKINGER et al. 1994, HAMPEL 1995, KIRCHGEßNER 2004) variiert der Nährstoffbedarf Tier⁻¹ Jahr⁻¹ zwischen 38.333 und 46.667 MJ ME. Die Qualität des Grundfutters ist insofern zu beachten, als bei schlechter Qualität die Futterkosten je Energieeinheit sich verteuern und darüber hinaus verminderte Qualitäten für geringere Verkaufsmassen der Absetzer verantwortlich sind. In der Außenhaltung kann offenbar Futter "auf dem Halm" bis etwa Mitte Dezember angeboten werden (OPITZ v. BOBERFELD 2002a), anschließend muss dann etwa vier Monate Jahr⁻¹ Konservat zugefüttert werden (= 33% Silage). Hier werden Kosten von 6,06 Cent 10⁻¹ MJ ME (ANONYMUS 2007c) festgelegt. Bei der Stallhaltung werden dementsprechend sechs Monate Jahr⁻¹ (= 50% Silage) festgesetzt. Dabei wird von 6,76 Cent 10⁻¹ MJ ME (ANONYMUS 2007c) Kosten ausgegangen, da hier mehr Silage hinzugefüttert wird.

Tab. 11: Vergleich der Alternativen bei der Mutterkuhhaltung

	Stallhaltung (ANONYMUS 2006b)	Winteraußenhaltung mit Unterstand	Winteraußen- haltung
Arbeitszeitbedarf AKh Tier⁻¹			
12 Monate incl. Weidehaltung	28,09	-,-	-,-
6 Monate ohne Weidehaltung	12,59	-,-	-,-
4 Monate ohne Weidehaltung	8,39	0,80	0,80
1 Monat ohne Weidehaltung	2,10	0,20	0,20
Lohnkosten in € Tier⁻¹			
12 Monate incl. Weidehaltung	421,35 €	-,-	-,-
6 Monate ohne Weidehaltung	188,85 €	-,-	-,-
4 Monate ohne Weidehaltung	125,85 €	19,70 €	12,00 €
1 Monat ohne Weidehaltung	31,50 €	4,93 €	3,00 €
Gebäudekosten (A,U,V)¹⁾ in € Tierplatz⁻¹			
12 Monate incl. Weidehaltung	369,33 €	22,68 ²⁾ €	-,-
6 Monate ohne Weidehaltung	184,67 €	11,34 €	-,-
4 Monate ohne Weidehaltung	123,11 €	7,56 €	-,-
1 Monat ohne Weidehaltung	30,78 €	1,89 €	-,-
Technische Einrichtungen, Maschinen in € Tierplatz⁻¹			
12 Monate	71,11 €	-,-	-,-
6 Monate	35,56 €	-,-	-,-
4 Monate	23,70 €	-,-	-,-
1 Monat	5,93 €	-,-	-,-
Grundfutterkosten³⁾ in € Tier⁻¹			
50% Weide 50% Silage	311,- €	-,-	-,-
6 Monate	155,50 €	-,-	-,-
4 Monate	103,33 €	-,-	-,-
1 Monat	25,83 €	-,-	-,-
67% Weide 33% Silage	-,-	278,- €	278,- €
4 Monate	-,-	91,74 €	91,74 €
1 Monat	-,-	22,94 €	22,94 €
Wasser⁴⁾			
12 Monate	65,- €	-,-	-,-
6 Monate	32,50 €	-,-	-,-
4 Monate	21,67 €	-,-	-,-
1 Monat	5,42 €	-,-	-,-
Einstreuen und Entmisten			
6 Monate	24,15 €	-,-	-,-
4 Monate	16,10 €	7,70 €	-,-
1 Monat	4,03 €	1,93 €	-,-
Wirtschaftsdünger- ausbringung			
6 Monate	39,38 €	-,-	-,-
4 Monate	26,25 €	13,- € (pauschal)	-,-
1 Monat	6,56 €	3,25 € (pauschal)	-,-

¹⁾ A = Abschreibung, U = Unterhaltung, V = Versicherung

²⁾ Kosten für geschlossene Maschinenhalle und 30 Tiere Leichtbauweise (18m x 7m x 3m) in € Tierplatz⁻¹

³⁾ nach ANONYMUS 2007. Berechnet mit Nährstoffbedarf 45.000 MJ ME (JAKOB 2003)

⁴⁾ Wasserverfügbarkeit auf der Weide vorausgesetzt

Beim Wasser ist Voraussetzung, dass dieses in Tonnen, frostsicheren Tränken oder Quellen auf der Weide kostenfrei vorhanden ist. Beim Unterstand für etwa 30 Tiere ist 22,68 € Tier⁻¹ Jahr⁻¹ unterstellt (ANONYMUS 2006b); hierfür kalkuliert das KTBL

(ANONYMUS 2006b) 45,- € m⁻³. Das Maß der Halle ist dabei auf 18m x 7m x 3m festgelegt. Es entstehen demzufolge Anschaffungskosten von 17.010,- €. Die Nutzungsdauer beträgt 25 Jahre und ist für 30 Tiere vorgesehen. Einstreuen und Entmisten sowie den Wirtschaftsdünger ausbringen ist zusätzlich zum besseren Vergleich untereinander aus dem gesamten Arbeitszeitbedarf herausgerechnet. Es zeigt sich, dass der Verzicht auf Stallgebäude Kosten einspart und die ganzjährige Außenhaltung wirtschaftlicher gegenüber der Stallhaltung macht. Und zwar geht aus Tab. 11 hervor, dass die Winteraußenhaltung mit Unterstand etwa 65% weniger Kosten verursacht und die Winteraußenhaltung sogar 74% günstiger ist als die Stallhaltung. Der Arbeitseinsatz in Mutterkuhherden hierzulande hat eine Spanne zwischen 19 und 43 Akh Mutterkuh⁻¹ Jahr⁻¹ (DOLUSCHITZ & ZEDDIS 1990, HAMPEL 1995, WAßMUTH 2002), dies entspricht 95 bis 215 Akmin Mutterkuh Monat⁻¹; zum Vergleich hierzu beträgt die Arbeitszeit in Ländern mit langer Tradition der Mutterkuhhaltung, wie Nordamerika, Neuseeland und Großbritannien, zwischen 3,7 und 20 Akh Mutterkuh⁻¹ Jahr⁻¹ (DEBLITZ 1993); auf den Monat berechnet liegt in diesen Ländern die Arbeitszeit zwischen 19 und 100 Akmin Mutterkuh⁻¹ Monat⁻¹. Die Kostenpositionen von DOLUSCHITZ & ZEDDIS (1990), HAMPEL (1995), WAßMUTH (2002) und die von DEBLITZ (1993) sind mit den hier erfassten Positionen nicht ganz identisch aber doch im großen Zügen miteinander vergleichbar. Nach den erfolgten Zeiterfassungen und Berechnungen können die hier untersuchten Betriebe mit langjährig erfolgreicher praktizierter Ganzjahresaußenhaltung offenbar den Ländern der traditionellen Fleischrinderhaltung, vgl. Abb. 1 und Tab. 10, konkurrieren.

5.3 Bodenchemische Kennwerte

Bei den nachfolgenden Korrelationsanalysen (ANONYMUS 2000) der bodenchemischen Kennwerte sind die Betriebe A-D einbezogen. Betrieb E sowie F (= Winterstandweide) werden aufgrund der wenigen Analysen hierbei nicht weiter betrachtet. Koeffizienten $r \geq 0,7$ bzw. Bestimmtheitsmaße von $\geq 50\%$ sind in den folgenden Tab. 12 und 13 markiert. Tab. 12 zeigt bei Vollerwerbsbetrieb A – 58 Analysen – eine hohe Abhängigkeit zwischen der C- und N-Konzentration, der N- und S-Konzentration sowie der C- und S-Konzentration der Böden. Da N und S Bestandteil der organischen Substanz sind, ist diese Beziehung relativ fest (BLUME 1984, MÜCKENHAUSEN 1993). Auffallend ist, dass zwischen der organischen Masse

der Böden (= Variation: 0,04% bis 5,21% org. Substanz) und den Reaktionsverhältnissen (= Variation: pH 4,8 bis 6,8) keine Abhängigkeit besteht. Auch bei Vollerwerbsbetrieb B – 81 Analysen – ist eine Abhängigkeit zwischen C- und N-Konzentration der Böden erkennbar. Im Unterschied zu Vollerwerbsbetrieb A weist Vollerwerbsbetrieb B eine hohe Abhängigkeit zwischen dem pH-Wert des Bodens und der K₂O-Konzentration und ferner eine Abhängigkeit von K₂O- und P₂O₅-Konzentration auf. Verursacht wird dieser Zusammenhang aufgrund der Entsorgung von phosphat- und kaliumhaltigen Kompost aus der eigenen Kompostieranlage (= Grüngutabfälle von Haushalten der Stadt Hachenburg).

Tab. 12: Beziehungen (= r) von pH-Wert, P₂O₅-, K₂O-, N-, C- und S-Konzentration der Böden für Vollerwerbsbetrieb A und Vollerwerbsbetrieb B

Vollerwerbsbetrieb A, n = 58							
Vollerwerbsbetrieb B, n = 81		pH- Wert	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	C	S
	pH- Wert	-	0,668**	0,637**	0,096	0,116	0,154
	P ₂ O ₅	0,675**	-	0,599**	-0,026	-0,004	-0,031
	K ₂ O	0,713**	0,786**	-	0,291*	0,321*	0,271*
	N	0,150	-0,186	0,360**	-	0,968**	0,866**
	C	0,261*	-0,329**	0,442**	0,958**	-	0,814**
	S	-0,092	-0,128	-0,016	0,420**	0,263*	-

Zwischen der Bodenreaktion (= Variation: pH 4,5 bis 6,4) und der Konzentration der Böden an organischer Substanz (= Variation: 0,02% bis 7,39% org. Substanz) besteht auch hier der beachtlichen Varianz zum Trotz kaum ein Zusammenhang. In Tab. 13 weisen die Nebenerwerbsbetriebe C – 32 Analysen – und D – 36 Analysen – eine signifikante Beziehung zwischen C- und N-Konzentration des Bodens auf. Zwischen der N- und S-Konzentration sowie der C- und S-Konzentration der Böden besteht bei beiden Nebenerwerbsbetrieben eine hohe Abhängigkeit. Auch bei den Nebenerwerbsbetrieben C und D besteht keine Abhängigkeit zwischen der Bodenreaktion (= Variation: pH 4,15 bis 5,04 bzw. 4,32 bis 6,22) und der Konzentration an organischer Substanz (= Variation: 0,06% bis 8,09% bzw. 0,05% bis 6,86% org. Substanz).

Tab. 13: Beziehungen (= r) von pH-Wert, P_2O_5 -, K_2O -, N-, C- und S-Konzentration der Böden für Nebenerwerbsbetrieb C und Nebenerwerbsbetrieb D

Nebenerwerbsbetrieb C, n = 32							
Nebenerwerbsbetrieb D, n = 36		pH- Wert	P_2O_5	K_2O	N	C	S
	pH-Wert	-	0,289	0,311	0,148	0,017	0,060
	P_2O_5	-0,245	-	0,007	0,044	0,062	-0,107
	K_2O	0,153	-0,037	-	0,497**	0,454**	0,541**
	N	0,346*	-0,180	0,349*	-	0,970**	0,896**
	C	0,295	-0,160	0,331*	0,976**	-	0,896**
	S	0,316	-0,156	0,326	0,916**	0,922**	-

Gelegentlich wird herausgestellt (BOEKER 1957a, OPITZ V. BOBERFELD 1971), dass zwischen der Bodenreaktion und dem Gehalt der Böden an organischer Substanz eine relativ enge Abhängigkeit besteht; dieser Zusammenhang kann hier weder für die *Lolio-Cynosureten* noch für die *Festuco-Cynosureten* (= Rotschwingelweiden) nachgewiesen werden, was vermutlich mit der geringen Varianz der Niederschläge zu erklären ist. Werden verschiedene Höhenlage in derartige Betrachtungen einbezogen, so bedingen hohe Niederschlagsraten ungünstige Reaktionsverhältnisse (BOEKER 1957a, SPATZ 1970, OPITZ V. BOBERFELD 1971), was dann auf den Gehalt an organischer Substanz der A_h -Horizonte von Einfluss ist.

5.4 Ertragsanteile

In Abb. 34 ist der mittlere, maximale und minimaler Ertragsanteil der Artengruppe mit der Wertzahl 7 und 8 für die sechs untersuchten Betriebe dargestellt; es handelt sich bei dieser Gruppe um die wertvollen Arten (KLAPP et al. 1953). Die Varianz für diese Artengruppe bei Vollerwerbsbetrieb A – 111 Aufnahmen – liegt zwischen 7% und 91% Ertragsanteil. Damit hat der Betrieb zusammen mit Vollerwerbsbetrieb B, der eine Varianz von 1% bis 94% aufweist, die höchsten Ertragsanteile an wertvollen Arten. Der Mittelwert über sämtliche Aufnahmen bei Betrieb A beläuft sich auf 60% Ertragsanteil und bei Betrieb B auf 61% Ertragsanteil wertvoller Arten.

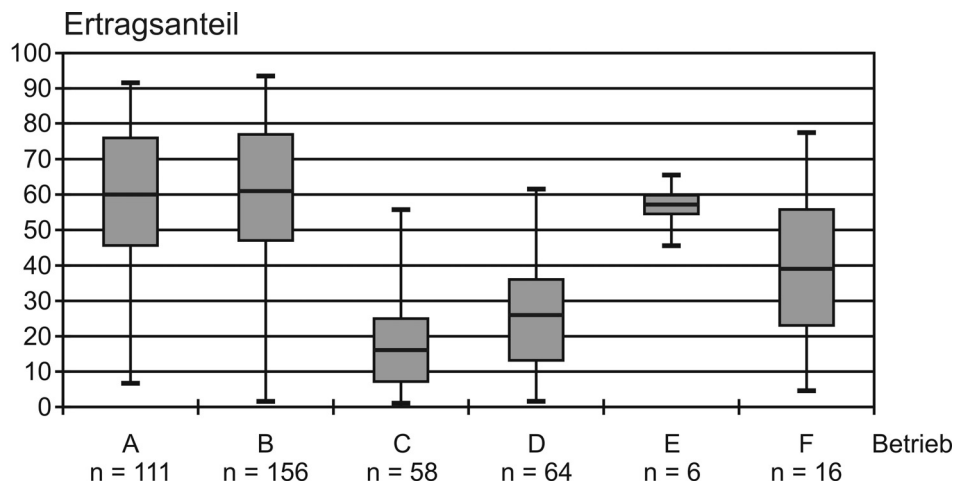


Abb. 34: Mittlere, maximale und minimale Ertragsanteile von Arten mit der Wertzahl 7 und 8 nach der Skala von KLAPP et al. (1953) bzw. der Korrektur durch OPITZ V. BOBERFELD (1994)

Bei hoher Nutzungsintensität steigen die Ertragsanteile von *Lolium perenne* und *Trifolium repens*. Wie in Kap. 4.5.1 erwähnt, sind als Pflanzengesellschaften bei den Vollerwerbsbetrieben A und B nahezu ausschließlich *Lolio-Cynosureten* (= Weidelgrasweiden) verbreitet.

Die Nebenerwerbsbetriebe C – 58 Aufnahmen – und D – 64 Aufnahmen – haben im Durchschnitt aller Aufnahmen einen wesentlich geringeren Anteil wertvoller Arten als die Vollerwerbsbetriebe A und B. Betrieb C erreicht für die Artengruppe "wertvoll" im Mittel 16% und Betrieb D 25% Ertragsanteil. Auf den Nebenerwerbsbetrieben C und D sind nahezu ausnahmslos *Festuco-Cynosureten* (= Rotschwingelweiden) verbreitet, vgl. Kap. 4.5.1. Bei Vollerwerbsbetrieb E – 6 Aufnahmen – und F – 16 Aufnahmen – handelt es sich um Winterstandweiden, auf denen im Frühjahr regelmäßig eine Nachsaat durchgeführt wird.

In Abb. 35 ist der mittlere, maximale und minimale Ertragsanteil von Artengruppe mit der Wertzahl -1 bis 3 für die sechs untersuchten Betriebe dargestellt. Diese Arten sind als giftig bis geringwertig eingestuft (KLAPP et al. 1953). Bei Vollerwerbsbetrieb A – 111 Aufnahmen – liegt die Streuung dieser Artengruppe zwischen 0% und 32% Ertragsanteil. Der Mittelwert liegt bei nur 7% Ertragsanteil. Bei der Pflanzengesellschaft handelt es sich hier – wie bereits erwähnt – um *Lolio-Cynosureten* (= Weidelgrasweiden).

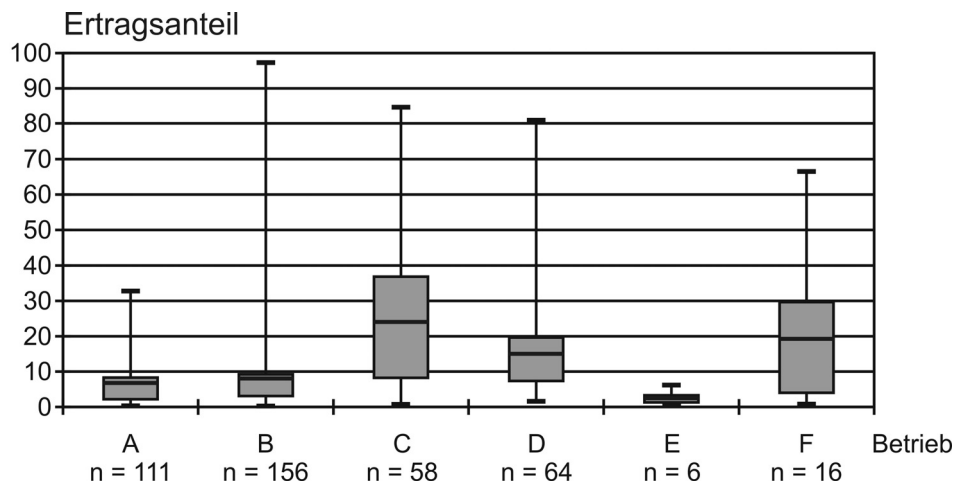


Abb. 35: Mittlere, maximale und minimale Ertragsanteile von Arten mit den Wertzahlen -1 bis 3 nach der Skala von KLAPP et al. (1953) bzw. der Korrektur durch OPITZ V. BOBERFELD (1994)

Die Varianz der Ertragsanteile der Artengruppe "giftig bis geringwertig" erreicht auf Vollerwerbsbetrieb B – 156 Aufnahmen – 98%; bei dem Maximum mit 98% Ertragsanteil dieser Artengruppe erreicht der N-Zeiger *Rumex obtusifolius* in Aufnahme 14-11, vgl. Anhangtab. 14.9, allein einen Ertragsanteil von 94%. Hierfür ist offenbar ein ehemaliger Futterplatz verantwortlich. Der Mittelwert der Ertragsanteile dieser Artengruppe über sämtliche Aufnahmen von Vollerwerbsbetrieb B liegt bei 8%. 75% aller Werte sind hier bei <9% Ertragsanteil angesiedelt.

Die Ertragsanteile der Artengruppe "giftig bis geringwertig" von Nebenerwerbsbetrieb C – 58 Aufnahmen – variieren zwischen 1% und 84%; bei dem Maximum von 84% erreicht der Verdichtungsanzeiger *Juncus conglomeratus*, vgl. Anhangtab. 15.3, in Aufnahme 9-5, alleine schon 61% Ertragsanteil. Hauptgrund hierfür ist ein ehemaliger Futterplatz, bei dem hier anstehenden Bodentyp handelt es sich um eine Braunerde, vgl. Anhangtab. 9. Der Mittelwert dieser Artengruppe sämtlicher Aufnahmen liegt bei 24% Ertragsanteil. Somit hat der Nebenerwerbsbetrieb C etwa drei Mal soviel giftige bis geringwertige Arten als Vollerwerbsbetrieb B und damit fast vier Mal mehr als Vollerwerbsbetrieb A. Bei Nebenerwerbsbetrieb C liegen 75% der Werte <37%. Auf beiden Nebenerwerbsbetrieben C und D stehen im Gegensatz zu den Vollerwerbsbetrieben *Festuco-Cynosureten* (= Rotschwingelweiden) an. Auf dem Nebenerwerbsbetrieb D – 64 Aufnahmen – liegt die Streuung der Ertragsanteile bei 81%; mit einem Mittelwert von 15% Ertragsanteil. Beim höchsten Ertragsanteil der Artengruppe "giftig bis geringwertig" erreicht der Verdichtungszeiger *Juncus effusus* in Aufnahme 7-4, vgl. Anhangtab. 16.3, alleine schon 76% Ertragsanteil. Die entsprechenden Ertragsanteile auf den Winterstandweiden der Vollerwerbsbetriebe

E – 6 Aufnahmen – und F – 16 Aufnahmen – sind stark von der Besatzdichte, vgl. Tab. 13, abhängig und nicht spektakulär. Tab. 14 und 15 geben die Beziehungen der Artengruppen mit unterschiedlicher Wertzahl wieder. In die Analyse ist auch die Artengruppe mit mittlerem Wert, Wertzahl 4 bis 6, einbezogen.

Tab. 14: Beziehungen (= r) der Ertragsanteile von Arten mit der Wertzahl -1 bis 3, 4 bis 6 sowie 7 und 8 der Vollerwerbsbetriebe A und B

Vollerwerbsbetrieb A, n= 111				
Vollerwerbs- betrieb B, n= 156	Wertzahl	-1 bis 3	7 bis 8	4 bis 6
	-1 bis 3	-	-0,421**	0,136
	7 bis 8	-0,519**	-	-0,956**
	4 bis 6	-0,043	-0,832**	-

Aus Tab. 14 geht hervor, dass sowohl bei Vollerwerbsbetrieb A als auch B eine Beziehung zwischen den Artengruppen mit der Wertzahl 7 und 8 sowie der mit der Wertzahl 4 bis 6 besteht. Bei den Nebenerwerbsbetrieben C und D ergeben sich andere Abhängigkeiten, vgl. Tab. 15.

Tab. 15: Beziehungen (= r) der Ertragsanteile von Arten mit der Wertzahl -1 bis 3, 4 bis 6 sowie 7 und 8 der Nebenerwerbsbetrieb C und D

Vollerwerbsbetrieb C, n = 58				
Vollerwerbs- betrieb D, n = 64	Wertzahl	-1 bis 3	7 bis 8	4 bis 6
	-1 bis 3	-	-0,476**	-0,785**
	7 bis 8	-0,548**	-	-0,171
	4 bis 6	-0,384**	-0,562**	-

Offensichtlich sind hier die Pflanzengesellschaften für die unterschiedlichen Beziehungen verantwortlich, denn bei den Vollerwerbsbetrieben A und B stehen *Lolio-Cynosureten* (= Weidelgrasweiden) und bei den Nebenerwerbsbetrieben C und D dagegen um *Festuco-Cynosureten* (= Rotschwingelweiden) an.

5.5 Nutzungsintensität

In Tab. 16 sind Besatzdichte sowie Nutzungsdauer der Weiden dargestellt. Die berechneten Angaben durch den HLBS (ANONYMUS 1996b) zeigen, dass die Besatzdichten doch markant unter denen intensiver Nutzungsformen liegen, wonach auf Koppelweiden etwa 10, auf Umtriebsweiden etwa 25 und auf Portionsweiden etwa 100 RiGV ha⁻¹ erreicht werden (OPITZ v. BOBERFELD 1994).

Tab. 16: Besatzdichten und Nutzungsdauer der entsprechenden Weiden

	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Betrieb F
1. Herde: GV ha ⁻¹	1,9	7,7	3,0	2,9	6,0	7,7
2. Herde: GV ha ⁻¹	2,4	6,0	2,2	-	-	8,0
3. Herde: GV ha ⁻¹	2,8	4,2	-	-	-	-
4. Herde: GV ha ⁻¹	2,7	-	-	-	-	-
Nutzungsdauer von bis	variiert variiert	Variiert Variiert	variiert variiert	variiert variiert	Dez. / Jan. April	Nov./ Dez. April / Mai

5.6 Floristische Diversität

In Kap 3.2.5 sind Angaben zur α -Diversität (WHITTAKER 1972), zum Shannon-Index (SHANNON 1948, 1976), zu den Ertragsanteilen sowie den Vegetationsaufnahmen dargestellt, vgl. Anhangtab. 13-18. Diese Zielgrößen verbunden mit Narbenschäden, vgl. Kap. 3.2.6 und Anhangtab. 25-30, werden nachfolgend diskutiert. Wie in Kap. 5.3 sind Vollerwerbsbetrieb E – 6 Aufnahmen – und Vollerwerbsbetrieb F – 16 Aufnahmen – nicht in der folgende Betrachtung berücksichtigt; bei diesen Flächen handelt es sich um Winterstandweiden, die nur einen Teil der Betriebsfläche einnehmen. Koeffizienten $r \geq 0,7$ bzw. Bestimmtheitsmaße von $\geq 50\%$, sind in den folgenden Tab. 17 und 18 markiert. Nur bei Vollerwerbsbetrieb A – 111 Aufnahmen – in Tab. 17 kann ein Zusammenhang zwischen *Lolium perenne* und Bestandswertzahl mit einem Korrelationskoeffizient $r = 0,736$ aufgezeigt werden. Je mehr Arten mit höheren Futterwert und gleichzeitig hohen Ertragsanteil vorhanden sind, desto höher die Bestandswertzahl. Die Wahrscheinlichkeit, dass auf besseren Standorten, auf denen *Lolium perenne* stark vertreten ist, auch andere wertvolle Arten mit gleichen Standortansprüchen vorkommen, ist offenbar hoch. Wie bei ELSEBACH (2006) und OERLEMANS (2006) besteht zwischen der α -Diversität und Shannon-Index sowohl auf den Lolio-Cynosureten (= Weidelgrasweiden) wie den Festuco-Cynosureten (= Rot-schwingelweiden) nur eine lose Beziehung. Bei den Nebenerwerbsbetrieben C und D sind keine Werte mit $r \geq 0,7$ ausgewiesen, vgl. Tab. 18.

Tab. 17: Beziehungen (= r) von α -Diversität, Shannon-Index, Bestandswertzahl, Lückigkeit, *Lolium perenne*- und *Trifolium repens*-Ertragsanteile für Vollerwerbsbetrieb A und Vollerwerbsbetrieb B

Vollerwerbsbetrieb A, n = 111							
Vollerwerbsbetrieb B, n = 156		α -Diversität	Shannon Index	Bestandswertzahl	Lückigkeit	<i>Lolium perenne</i>	<i>Trifolium repens</i>
	α -Diversität	-	0,563**	-0,369**	0,131	-0,401**	-0,103
	Shannon Index	0,643**	-	-0,419**	0,169	-0,499**	-0,018
	Bestandswertzahl	-0,305**	-0,188*	-	-0,114	0,736**	0,338**
	Lückigkeit	-0,027	-0,028	-0,002	-	-0,063	0,275**
	<i>Lolium perenne</i>	-0,470**	-0,580**	0,632**	-0,109	-	-
	<i>Trifolium repens</i>	0,110	0,232**	0,304**	0,092	-	-

Tab. 18: Beziehungen (= r) von α -Diversität, Shannon-Index, Bestandswertzahl, Lückigkeit, *Lolium perenne*- und *Trifolium repens*-Ertragsanteile für Nebenerwerbsbetrieb C und Nebenerwerbsbetrieb D

Nebenerwerbsbetrieb C, n = 58							
Nebenerwerbsbetrieb D, n = 63		α -Diversität	Shannon Index	Bestandswertzahl	Lückigkeit	<i>Lolium perenne</i>	<i>Trifolium repens</i>
	α -Diversität	-	0,579**	0,235	0,065	0,125	0,140
	Shannon Index	0,441**	-	-0,051	0,153	0,206	0,185
	Bestandswertzahl	-0,034	-0,341**	-	0,174	0,107	0,452**
	Lückigkeit	-0,243	0,048	0,213	-	0,057	0,503**
	<i>Lolium perenne</i>	-0,323**	0,080	0,205	0,130	-	-
	<i>Trifolium repens</i>	0,154	0,423**	0,225	0,115	-	-

5.7 Fahrtzeit und Entfernung

In Tab. 19 wird auf die Beziehung zwischen Fahrtzeit und Entfernung der sechs Betriebe eingegangen. Die Entfernungen der Weideflächen sämtlicher Betriebe ist mit Hilfe von Google Earth[®] (ANONYMUS 2007d) ermittelt. Die hohe negative Beziehung zwischen der Entfernung und der Fahrtzeit von Betrieb F besteht, da die weiter entfernte Winterstandweide, auf der der Schlepper über dem Winter stationiert

ist, mit dem schnelleren PKW und die näher gelegene Weide mit dem langsameren Schlepper angefahren wird. Bei Betrieb E ist kein Wert ermittelbar, da es sich nur um eine Winterstandweide handelt, die ca. 2,0km vom Betrieb entfernt ist und stets zwischen 12 und 14 Minuten für Hin- und Rückfahrt benötigt.

Tab. 19: Beziehung (= r) von Entfernung und Fahrtzeit in Abhängigkeit vom Betrieb

	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Betrieb F
r	0,675**	0,535*	0,891**	0,779	-	-0,905**
n	24	18	12	6	-	12

Bei Betrieb A spielt die günstige innere Verkehrslage eine Rolle. Bei Betrieb B kommt der Tageszeit, zu der gefüttert wird, eine hohe Bedeutung zu; hier muss durch hochfrequentierte Ortschaft gefahren werden, wodurch die Zeiten unterschiedlich lang sind.

5.8 Ausblick

In den hier vorliegenden Untersuchungen ist von sechs landwirtschaftlichen Betrieben die Arbeitszeit für die Versorgung der Tiere dokumentiert. Unter den herrschenden Bedingungen beträgt der Arbeitseinsatz für Mutterkuhherden zwischen 10 bis 26 AKmin Tier⁻¹ Monat⁻¹. Damit ist die angegebene Zeit von 95 bis 215 Akmin Mutterkuh⁻¹ Monat⁻¹ von DOLUSCHITZ & ZEDDIS (1990), HAMPEL (1995), WARMUTH (2002), auf den Monat bezogen, deutlich unterschritten. Dadurch sind die Länder mit traditioneller Fleischrinderhaltung in der benötigten Arbeitszeit in etwa gleich zu entsprechenden Betrieben hierzulande; unabhängig davon besteht weiter die Möglichkeit, Arbeitsaufwand zu reduzieren. Als Alternative zu der Fleischrinderhaltung bietet sich das Mulchen zur Pflege von Grünland an (SPATZ 2006); jedoch ist dies unter Energiebilanzen ungünstiger im Vergleich zur extensiven Fleischrinderhaltung. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, Grünland in Form von nachwachsenden Rohstoffen für Biogasanlagen oder zur Verbrennung zu nutzen.

Bei der Verbesserung der inneren Verkehrslage kann zusätzlich Arbeitszeit, vor allem Fahrtzeit, eingespart werden. Hierbei spielt die Distanz zwischen den Herden und auch möglichst wenig "Hindernisse" (= Straßenverkehr) auf dem Weg zu haben, eine Rolle. Aber auch die dezentrale Lagerung von Konserven kann mögliche Transportkosten im Winter reduzieren (THAYSEN 2007) und den Transport von Winterfutter bei ungünstigen Witterungsbedingungen (= Schnee) erleichtern. Raufen

zeigen sich in der Praxis als vorteilhafter gegenüber den umgebauten Futterwagen, denn bei den Raufen entfallen mögliche Rüstzeiten, vgl. 4.2.4, wenn die Witterung wichtige Bedienungsteile des Futterwagens vereist. Eine Erhöhung der Versorgungsfrequenz und damit eine Fütterung auf Vorrat ist eine weitere Maßnahme, um Arbeitszeit in Form von Fahrtzeit zu reduzieren. Mögliche Formen der Kooperation, wie z. B. Erzeugergemeinschaften, können bei Herden <20 Mutterkühen beitragen, dass die Kosten sinken und darüber hinaus die Erlöse, durch Umgehung des Zwischenhandels, steigen (BUCHWALD 1994, HAMPEL 1995, GOLZE et al. 1997). Eine Reduzierung der Zaunkosten ist durchaus realisierbar, denn – wie aus der Praxis ersichtlich – reichen mobile Zäune mit offenbar nur einem Draht häufig völlig aus. Beim Verzicht auf einen Unterstand ist zu beachten, dass Arbeitszeit aufgrund vom Einstreuen und Entmisten entfällt und ein Unterstand nicht zwingend notwendig ist, wenn ausreichend Windschutz existiert. Darüber hinaus verschärfen Unterstände die hygienische Problematik. Die Besatzdichte, Herdengröße, Standort, Witterung als auch die Art der Futtervorlage sind wichtige Faktoren, die für die Schädigung der Narbe verantwortlich sind und so zur Entartung der Pflanzenbestände beitragen (HOCHBERG & HOCHBERG 2005). Bei einem guten Herdenmanagement treten kaum messbare Narbenschäden auf. Rechtzeitiges Umlegen der Futterplätze hilft, die Schäden gering zu halten. Wie bereits von ELSEBACH (2006) festgestellt, ist eine Nachsaat bei der Fleischrinderhaltung offenbar nicht zwingend. Dies bestätigen insbesondere die Betriebe A und B über das Arteninventar und die Ertragsanteile. Der Vollerwerbsbetrieb B, zeigt trotz der Belastung der Narbe durch die Entsorgung von Kompost einen noch guten Bestand. Problempflanzen haben bei den untersuchten Betrieben keinen großen Einfluss. Punktuell ist erkennbar, dass Bewirtschaftungsfehler gravierende Folgen für die Narben und damit auch die Weidetiere haben können.

5.9 Resümee

Die Entwicklung naturnaher, profitabler Verfahren der Landnutzung kann namentlich in peripheren Regionen dazu beitragen, dass die Bewirtschaftung von Grünland gegenüber der Alternative Wald an Vorzüglichkeit gewinnt und gleichzeitig Kultur- (Natur-) Schutzbelangen weitestgehend entsprochen wird. Ein solches nachhaltiges Landnutzungskonzept, ausgerichtet auf die Fleischerzeugung mit Wiederkäuern, wird seit mehr als 10 Jahren in einzelnen Teilprojekten (ISSELSTEIN 1994, MAINZ 1995,

LASER 1999, 2005a, STERZENBACH 2000, THEOBALD 2002, WOLF 2002, WÖHLER 2003, BANZHAF 2004, ECHTERNACHT 2004, KRÄLING 2005, NEFF 2005, ELSEBACH 2006, OERLEMANS 2006, SCHLIMBACH 2006) an der Professur für Grünlandwirtschaft und Futterbau der Justus-Liebig-Universität Gießen entwickelt. Durch die abschließende, hier vorgenommene Validierung ganzjähriger Außenhaltungssysteme auf betriebsübergreifende Ebene unter Einschluss von Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben, ausgerichtet auf die Produktionstechnik und Narbeneigenschaften, wird mit den Untersuchungen hier, der gesamte Komplex zu einem gewissen Abschluss gebracht. Aufgrund des Low-Input-Ansatzes erfordert die ganzjährige Außenhaltung von Landwirten ein hohes Maß an spezifischen Kenntnissen. Durch die Analyse und folgende Optimierung des Weidemanagements bei Ganzjahresaußenhaltung kann sichergestellt werden, dass diese Haltungsform auch tier- und umweltgerecht praktiziert wird. Durch den Verzicht auf Stallgebäude sind vor allem in den Wintermonaten Maßnahmen erforderlich, die u. a. eine ausreichende Futter- und Wasserversorgung sowie Windschutz für die Tiere gewährleisten (DEBLITZ et al. 1993, WALLBBAUM 1996); darüber hinaus muss sicher gestellt werden, dass die Narbe nicht nachhaltig beeinträchtigt wird und nicht übermäßige Nährstoffakkumulationen auftreten (OPITZ v. BOBERFELD et al. 2005). Reicht die Tragfähigkeit des Bodens für Winterweidegang nicht aus, so bietet sich als Winteraußenhaltungsvarianten Acker- oder Strohperche an. Wie bei Winterweiden (HUGHES 1954, BOEKER 1957b, BARTHOLOMEW et al. 1997, OPITZ v. BOBERFELD & WOLF 2002, OPITZ v. BOBERFELD & WÖHLER 2002, ELSEBACH 2006, OPITZ v. BOBERFELD et al. 2006a,b, SCHLIMBACH 2006, OPITZ v. BOBERFELD et al. 2007) und in Ackerperchsystemen können erhebliche Mengen an Konserven eingespart werden, indem hier die Biomassen von Weidefutter "auf dem Halm" bzw. Ausfallgetreide oder Zwischenfrüchte genutzt werden (OPITZ v. BOBERFELD & ECHTERNACHT 2005, OPITZ v. BOBERFELD & NEFF 2006, NEFF & OPITZ v. BOBERFELD 2006b). Wenngleich die Qualität von Futter "auf dem Halm" für Mutterkühe, Fleischrinder und Schafe völlig ausreicht (STERZENBACH 2000, WOLF 2002, WÖHLER 2003, BANZHAF 2004, ECHTERNACHT 2004, KRÄLING 2005, LASER 2005, NEFF 2005, ELSEBACH 2006, SCHLIMBACH 2006), nutzt bisher die Praxis diese Möglichkeit noch nicht hinreichend konsequent, weil offenbar das Witterungsrisiko (= längere geschlossene Schneedecke) gescheut wird. Bei der Winteraußenhaltung ist davon auszugehen, dass unter mitteleuropäischen Verhältnissen für etwa drei Monate Konserven erforderlich sind.

Im Gegensatz zur Gewinnung von Heu ist die Gärfutterbereitung mit einem erheblich geringeren Witterungsrisiko verbunden, was günstig auf die Grundfutterkosten und die Futterqualität einwirkt. Extensive Grünlandbewirtschaftungssysteme bedingen für die Gärfutterbereitung aufgrund extrem niedriger Nitrat-Konzentrationen des Gärsubstrates gewisse Risiken (WEISSBACH & HONIG 1996, OPITZ V. BOBERFELD & STERZENBACH 2001), denen durch den Einsatz entsprechender Additive Rechnung zu tragen ist.

Die hier auf betriebsübergreifende Ebene vorgenommene Validierung der aus den bislang faktoriellen Untersuchungen vorgenommene Ableitungen zeigt, dass bei geringen Besatzdichten, vgl. Tab. 16, eine ganze Reihe von Bodentypen die Durchführung der Winterweide gestaltet, selbst wenn langjährig auf Nachsaaten verzichtet wird. Eine langjährig sachgerecht organisierte Winterweide lässt Problempflanzen sowohl auf *Lolio-Cynosureten* (= Weidelgrasweiden) wie auf *Festuco-Cynosureten* (= Rotschwingelweiden) nicht aufkommen, vgl. Abb. 35. Selbst *Senecio jacobaea*, in jüngster Vergangenheit erreicht diese Art immer höhere Ertragsanteile in Beständen, ist in keiner Aufnahme, vgl. Anhangtab. 13-18, dokumentiert. Die Erhebungen zu den Aufwendungen für die Erledigung der Arbeiten bei der Winteraußenhaltung, verglichen mit Daten aus der Literatur zu Winterstallhaltung von Fleischrindern, zeigen, dass nicht nur der Aufwand für Gebäude und Grundfutter, sondern auch der Aufwand für Arbeit bei der Außenhaltung wesentlich geringer als bei der Stallhaltung ist, vgl. Tab. 11. Unterstände auf Winterweiden erfordern zusätzliche Aufwendungen. Wird von den Flächenkosten einmal abgesehen, so müssen die Kosten der Haltung von Fleischrindern sich hierzulande nicht von denen der Länder in Übersee mit traditioneller Mutterkuh- und Fleischrinderhaltung unterscheiden. Im Hinblick auf die innere Verkehrslage und Koppelgröße sollten hierzulande in peripheren Regionen Flächenzusammenlegungen und Kooperationen konsequenter genutzt werden. (OPITZ V. BOBERFELD et al. 2002). Für periphere Regionen mit einem hohen Dauergrünlandanteil stellt die optimal organisierte Ganzjahresaußenhaltung weitgehend standortunabhängig eine recht interessante Alternative zur Aufforstung, der Nutzung der Aufwüchse als nachwachsende Rohstoffe und zum subventionierten Mulchen dar; gleichzeitig werden Leitbilder des Kultur- (Natur-) Schutzes realisiert, d.h. kostenträchtigen Programme auf diesem Sektor sind in vielen Fällen dann erlässlich.

6. Zusammenfassung

Zur Ganzjahresaußenhaltung von Wiederkäuern liegt eine ganze Reihe meist faktorieller Untersuchungen zur Analyse und Optimierung von Teilaspekten vor. Basierend auf den bisherigen Untersuchungen wurden hier mit integrierendem Ansatz Fragen zur Produktionstechnik und Narbenbeschaffenheit betriebsübergreifend validiert. Grundlagen der Validierungen bilden Voll- und Nebenerwerbsbetriebe mit langjährig professionell praktizierter Winterumtriebs- und Winterstandweide in den Regionen Westerwald und Odenwald. Als Zielgrößen dienten die Erfassung der Arbeitsabläufe einschließlich des Zeitbedarfs für die Versorgung der Weidetiere im Winter, die Bewertung der Sachanlagen, die Erstellung von Artenlisten und Schätzung der artspezifischen Ertragsanteile, die Bestimmung bodenchemischer Kennwerte, die Ausweisung der Bodentypen sowie die Erfassung von Narbenschäden. Erhoben wurde systematisch im 100 x 100m Raster (= 418 Punkte) die gesamten Betriebsflächen des Betriebszweiges Fleischrinderhaltung. Folgende Ergebnisse lassen sich herausstellen:

1. Unter Einschluss von Gebäude-, Maschinen-, Grundfutterkosten sowie den Kostenpositionen Einstreu, Entmistung einschließlich Wirtschaftsdüngerapplikation in Zusammenhang mit der Winterstallhaltung bzw. der Existenz von Unterständen ergab sich die Kostenrelation Stallhaltung zu Winterstandweide mit Unterstand zu Winterumtriebsweide ohne Unterstand von 100 zu 35 zu 26. Auf Basis der Kosten ergibt sich für die Wettbewerbssituation der Haltung von Fleischrindern hierzulande in peripheren Regionen, dass sie offenbar mit der traditionellen Fleischrinderhaltung in Übersee konkurrenzfähig ist.
2. In der Verbreitung vorherrschender Pflanzengesellschaften bestanden zwischen den Voll- und Nebenerwerbsbetrieben nutzungsintensitätsbedingte Unterschiede. *Lolio-Cynosureten* waren auf den Voll-, dagegen *Festuco-Cynosureten* auf den Nebenerwerbsbetrieben verbreitet. *Lolio-Plantagineten* und *Rumici-Alpopecoreten* kamen nur vereinzelt punktuell infolge höherer Tierkonzentrationen (= Tränkebereiche) vor.
3. Hauptbestandsbildner auf den *Lolio-Cynosureten* waren *Lolium perenne* und *Trifolium repens*, auf den *Festuco-Cynosureten* *Festuca rubra* und *Agrostis capillaris*. N- (= *Elymus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Cirsium arvense*) und

Verdichtungszeigerpflanzen (= *Deschampsia cespitosa*, *Juncus spec.*) überschritten punktuell in ganz wenigen Fällen die Schwelle der Bekämpfungswürdigkeit. Von Neuansaat, Nachsaat und Herbizidanwendungen wurde zur Bestandsregulierung langfristig kein Gebrauch gemacht.

4. Sowohl der futterwirtschaftliche Wert (= Basis: Bestandswertzahl) wie die floristische Diversität (= Basis: α -Diversität, Shannon-Index) waren weidengesellschaftstypisch und auch entsprechend abgestuft. Acht für die Länder Hessen und Rheinland-Pfalz ausgewiesene "Rote-Liste-Arten" mit einer betriebsbezogenen Stetigkeit bis zu 21% (= *Carex rostrata*) wurden festgestellt.
5. Die Schädigung der Narbe (= Basis: Lückigkeit Ende März) durch winterlichen Weidegang war besonders auf den Winterstandweiden mit ausnahmslos gut dränenden Böden gegeben (> 40% offener Boden). Auf den Winterumtriebsweiden war selbst beim Vorhandensein hydromorpher Bodentypen die Beeinträchtigung der Narben wesentlich geringer und tolerabel. Zwischen den Besatzdichten bei Winterweidegang und dem Anteil von Pflanzen nicht bedeckter Bodenoberfläche bestanden enge Abhängigkeiten.
6. Abgesehen von einem Vollerwerbsbetrieb, der sein Grünland auch zur Entsorgung von kommunalen Grüngutabfällen nutzt, wurde auf den Umtriebsweiden langfristig kein Dünger appliziert. 66% der pH-Werte waren <pH 5,5 angesiedelt. Bei dem pflanzenverfügbaren Phosphat- und Kaliummengen lagen 54% der Werte <10 mg P_2O_5 100g⁻¹ Boden und 15% der Werte <10 mg K_2O 100g⁻¹ Boden. Die langjährige Fleischrinderhaltung führt beim Kalium offenbar zu einer besseren Versorgungslage als bei Phosphat und Calcium.
7. Zwischen dem Gesamt-N (= Betriebsmittelwert 2,9 bis 5,0% N), Gesamt-C (= Betriebsmittel 4,0 bis 5,0% C) und Gesamt-S-Konzentrationen (= Betriebsmittel 0,05 bis 0,08% S) der Böden bestanden durchweg hohe Abhängigkeiten. Abgesehen von Einzelfällen (= Kompostentsorgung) bestanden zwischen den restlich bestimmten bodenchemischen Kennwerten keine Beziehungen.
8. Die durchgeführte Validierung hat insgesamt gezeigt, dass die professionell organisierte Ganzjahresaußenhaltung von Fleischrindern auch langfristig betrachtet weitgehend standortunabhängig eine interessante Landnutzungsoption darstellt.

7. Summary

Validation of year-round out-door keeping of beefcattle on inter-farm level among the aspects production technique and sward condition

Concerning the outdoor husbandry of ruminant animals beyond the whole year, there exist a series of mostly factorial examinations for analysis and optimization of some aspects. Based on previous examinations, here questions concerning production technique and sward characteristics were validated at inter-farm level. Basis of the validation is composed by full-line and sideline farms with long-lasting practised rotational and continuous grazing during winter in the regions Westerwald and Odenwald. Registration of procedures including time need for feeding grazing animals in winter, relatedness of the property, preparation of species lists and estimation yield proportions of each species, determination of soil-chemical attributes, determination of soil types as well the registration of sward damage served as aim factors. The whole farm area of the branch of beef cattle husbandry was surveyed methodically in a 100 x 100 grid (= 418 points). Following results can be emphasized:

1. Involving edificial, machinery and forage charges as well as the cost positions litter, dung removal and application of organic fertiliser in conjunction with stables or weather shelter, there results the charge relation: stable-keeping during winter to out-door keeping with weathershelter to out-door keeping without weather shelter and rotational grazing = 100 to 35 to 26. On the basis of the costs, in this country, in peripheral regions, for the competition situation of the husbandry of beef cattle results the fact that it is obviously competitive with the traditional husbandry of beef cattle overseas.
2. In distribution of predominant plant communities, between full-line and sideline basis farms, there existed differences due to the intensity of use. *Lolio-Cynosuretum*-communities were frequent on the full-line farms, and the *Festuco-Cynosuretum*-communities in contrast were frequent on the sideline farms. *Lolio-Plantaginetum*-communities and *Rumici-Alopecuretum*-communities were found only sporadically punctual due to a higher concentration of animals (= watering places).

3. Dominant species of the main population on the *Lolio-Cynosuretum* were *Lolium perenne* and *Trifolium repens*, on the *Festuco-cynosuretum*-communities it was *Festuca rubra* and *Agrostis capillaries*. Indicator plants, for. N (= *Elymus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Cirsium arvense*) and soil compaction exceeded punctually in a few cases the threshold value for weed control measures. Repair seeding and re-seeding and application of herbicides were not used long lastingly for sward control.
4. Both, the forage value (= basis: sward value index) and the floristic diversity (= basis: α -diversity, Shannon-index) were related to the characteristic and also correspondingly graduated. Eight “Red-list-species” for the states “Hessen” and “Rheinland-Pfalz” were found with a farm related consistency up to 21 % (= *Carex rostrata*).
5. The estimation of the sward damage evaluation (= basis: in the end of March) through winterly trampling and grazing was given especially on the winter pastures with unexceptionally well draining soils (> 40 % open soil). On the winter rotational grazing even at the existence of hydromorph soil types the sward damage was significantly lower and tolerable. Among the stocking rates during winter grazing and the area without plant cover, there existed a significant correlation.
6. Apart from a full-line farm, which uses its grassland also for the disposal of waste from public greens, the grassland with rotational grazing remained unfertilized for a long time. 66 % of the pH-values amounted pH <5,5. At the plant available phosphate and potassium rates, 54 % of the values were <10 mg P₂O₅ 100g⁻¹ soil and 15 % of the values were <10 mg K₂O 100g⁻¹ soil. The long-lasting beef cattle husbandry obviously causes a better nutritonal soil status at potassium than at phosphate and calcium.
7. Among the total-N- (= farm average value 2,9 to 5,0 % N), total-C- (average value 4,0 to 5,0% C) and total-S-concentrations (average value 0,05 to 0,08% S) of the soils, there existed enormous dependencies. Apart from individual cases (disposal of compost), among the remaining determined soil chemical characteristic values, did not exist any dependency.
8. In conclusion, the validation has shown, that the professionally organised year-round outdoor keeping of beef cattle – also regarded in the long term - largely independent from position – offers an interesting option for land use.

8. Literaturverzeichnis

1. ACHILLES, W., 2002: Wirtschaftliche Betrachtung zur Grünlandnutzung mit landwirtschaftlichen Nutztieren. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. — KTBL-Schrift **409**, 19-28.
2. ANGER, M., A. ROTH & W. KÜHBAUCH, 1998: Nitratverlagerung bei simulierter Winterbeweidung mit Rindern auf Grünland. — Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen, 107-110.
3. ANONYMUS, 1991: Methodenbuch Band I. Die Untersuchung von Böden. 4. Aufl. — Verl. VDLUFA, Darmstadt.
4. ANONYMUS 1991a – 2006a: ZMP Marktbilanz Vieh und Fleisch 1991 - 2006. — Verl. ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn.
5. ANONYMUS 1991b – 2006b: ZMP Marktbilanz Milch 1991 - 2006. — Verl. ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn.
6. ANONYMUS, 1995: DIN/ISO 10654, Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von organischem Kohlenstoff, Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse). — Verl. Beuth, Berlin u. Köln.
7. ANONYMUS, 1995 – 2006: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 1995 – 2006. — Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
8. ANONYMUS, 1996a: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. — Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz, Bonn. Schriftenreihe Vegetationskunde, Heft 28.
9. ANONYMUS, 1996b: Betriebswirtschaftliche Begriffe für die landwirtschaftliche Buchführung und Beratung. 7. Aufl. — Hrsg.: Pflug und Feder, Sankt Augustin. Schriftenreihe des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen (HLBS), Heft 14.
10. ANONYMUS, 1998: DIN/ISO 13878, Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Gesamtstickstoff durch trockene Verbrennung. (Elementaranalyse). — Verl. Beuth, Berlin u. Köln.
11. ANONYMUS, 2003a: SPSS für Windows. Version 12.0. SPSS Deutschland, München.

12. ANONYMUS, 2003b: Bundesforschungsanstalten informieren über Paratuberkulose beim Rind. Pressemitteilung vom 04.02.2003. — URL: <http://idw-online.de/pages/de/news58935>.
13. ANONYMUS, 2004: Pressemitteilung Statistisches Bundesamt. — URL: <http://destatis.de/presse/deutsch/pm2004/p0341141.htm>.
14. ANONYMUS, 2005: Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl. — Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft Boden, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und staatliche geologische Dienste der Bundesrepublik Deutschland, Hannover.
15. ANONYMUS, 2006a: Schriftliche Mitteilung vom 01.08.2006, — Deutscher Wetterdienst, Offenbach/M.
16. ANONYMUS 2006b: Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. 20. Aufl. — Hrsg.: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Darmstadt.
17. ANONYMUS 2006c: Produktions- und Reproduktionsleistungen in Brandenburger Mutterkuhbeständen. — Hrsg.: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MLUV), Potsdam. Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Abteilung Landwirtschaft und Gartenbau, Reihe Landwirtschaft, Band 7 Heft VI.
18. ANONYMUS, 2007a: Schriftliche Mitteilungen vom 19.01.2007 und 22.01.2007, — Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden.
19. ANONYMUS, 2007b: Schriftliche Mitteilung vom 22.01.2007, — Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Bad Ems.
20. ANONYMUS, 2007c: Wirtschaftlichkeit der Mutterkuhhaltung. Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Westerwald-Osteifel vom 20.04.2007. — URL: http://www.dlr-westerwald-osteifel.rlp.de/Internet/global/start-page.nsf/start/Home_DLR_WWOE?OpenDocument.
21. ANONYMUS, 2007d: Google Earth[®] vom 07.05.2007. — URL: <http://earth.google.de/download-earth.html>.
22. ARNDT, S., 1995: Bericht über einen Praxis-Versuch zur Rinderfreihaltung im Pferch über Winter. — Hrsg.: Lehr- und Versuchsanstalt für Landw. Weinb. Hausw., Ahrweiler/Mayen, 1-8.

23. BAHRS, E., 2004: Betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen für die Milchproduktion in Deutschland. — *Züchtungskunde* **75**, 459-471.
24. BALLIET, U., 1993: Produktionstechnische Analyse extensiver tiergebundener Grünlandnutzungssysteme in der Bundesrepublik Deutschland. — Diss. Göttingen.
25. BANZHAF, K., 2004: Einfluss von Pflanzengesellschaft und Bewirtschaftungsintensität auf Muster und Konzentration ausgewählter Mineralstoffe von Winterweidefutter. — Diss. Gießen.
26. BARTOLOMEW, H.M., S.L. BOYLES, B. CARTER, E. VOLLBORN, D. MILLER & R.M. SULC, 1997: Experiences of eight Ohio beef and sheep producers with year-round grazing. — *Proc. 18th Intern. Grassl. Congr.*, Saskatoon, **29**, 127-128.
27. BAUER, U., G. MAYR & G. BUSE, 1996: Winterweide hilft Kosten sparen. — *Fleischrinder-Journal* 3, 18-20.
28. BAUER, K., R. STEINWENDER & R. STODULKA, 1997: Mutterkuhhaltung. — Verl. Leopold Stocker. Graz.
29. BLACK, W.J.M., 1978: Winter grazing of pasture by sheep. II. Some effects of sheep stocking density on reseeded pasture, including sward recovery, botanical composition and animal performance assessments. — *Irish J. Agric. Res.* **17**, 131-140.
30. BLUME, H.-P., 1984: Organische Substanz. In: F. Scheffer & P. Schachtschabel, *Lehrbuch der Bodenkunde*. 11. Aufl. — Verl. Ferdinand Enke, Stuttgart, 47-66.
31. BOEKER, P., 1957a: Basenversorgung und Humusgehalte von Böden der Pflanzengesellschaften des Grünlandes. — *Decheniana Beih.* 4.
32. BOEKER, P., 1957b: Ganzjähriger Weidegang in Großbritannien durch Winterweide nach dem Foggage-System. — *Landw. Angew. Wiss.* **67**, 85-123.
33. BORSTEL, U. O. V., 1974: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge. — Diss. Gießen.
34. BUCHWALD, J., 1994: Ökonomische Analyse von Systemen extensiver tiergebundener Grünlandnutzung in der Bundesrepublik Deutschland. — Diss. Göttingen.

35. BÜRING, H., 1970: Sozialbrache auf Äckern und Wiesen in pflanzensoziologischer Sicht. — Diss. Gießen.
36. CORBETT, J.L., 1957: Studies on the extension of the grazing season. — J. Brit. Grassl. Soc. **12**, 81-96.
37. CRAWFORD, R.J., M.D. MASSIE, H.F. MAYLAND & D.A. SLEEPER, 1998: Use of an experimental high-magnesium tall fescue to reduce grass tetany in cattle. — J. Prod. Agric. **11**, 491-496.
38. DEBLITZ, C., 1993: Internationaler Vergleich von Systemen extensiver tiergebundener Grünlandnutzungssysteme – Produktionstechnische und ökonomische Analyse, Wettbewerbsfähigkeit, internationale Übertragbarkeit. — Diss. Göttingen.
39. DEBLITZ, C., M. RUMPF, S. KREBS und U. BALLIET, 1993: Beispiele für eine standortangepasste Mutterkuhhaltung in Ostdeutschland. — Der Tierzüchter **45**, 179-201.
40. DEBLITZ, C., U. BALLIET, S. KREBS & M. RUMPF 1994: Extensive Grünlandnutzung in den östlichen Bundesländern. — Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 429.
41. DEBLITZ, C., C. BORBELY, A. A. CHARRY, F. P. COSTA, Z. V. DAVIER, E. FERNANDEZ, R. GRABNER, A. H. HASHMI, L. IZQUIERDO, P. JAKOBE, J. KLAPKA, K. MAHMOOD, B. OSTROWSKI, K. PATRON, M. PEREIRA, C. H. RAS, E. REYES, J. W. RICHARDSON, P. SARZEAUD, M. SWITLYK, K. SZABO, F. THORNE & A. WILCZYNSKI, 2004: Status quo and prospects of beef production world-wide. — Landbauforsch. Völkenrode **54**, 237-249.
42. DOLUSCHITZ, R. & J. ZEDDIS, 1990: Extensive Grünlandbewirtschaftung durch Tierhaltung. — KTBL-Arbeitspapier **140** zur KTBL-ALB-Vortragstagung. Darmstadt. S. 132-139.
43. EBEL, G. & A. MILIMONKA, 1998: Stickstoffflüsse bei Freilandhaltung von Mutterkühen im Winter. — Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen, 94-97.
44. ECHTERNACHT, S., 2004: Zur Masse und Qualität von Ackerpferch-Zwischenfrüchten in Abhängigkeit von Art bzw. Sortentyp, Saat- und Erntezeitpunkt. — Diss. Gießen.

45. ELSEBACH, K., 2006: Winterweidesysteme mit Schafen und tierartübergreifende Effekte auf Ertragsanteile und Artenmuster verschiedener Narben. — Diss. Gießen.
46. FOHRER, N., K. ECKHARDT, S. HAVERKAMP & H.-G. FREDE, 1999: Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf den Wasserhaushalt eines ländlichen Einzugsgebietes in einer peripheren Region. — Z. Kulturtechn. & Landentwickl. **40**, 202-206.
47. FREDE, H.-G. & M. BACH, 1999: Perspektiven für periphere Regionen. — Z. Kulturtechn. & Landentwickl. **40**, 193-196.
48. FREEZE, B.S., W.D. WILLMS & L. RODE, 1999: Economics of maintaining cow condition on fescue prairie in winter. — J. Range Managem. **52**, 113-119.
49. GERRISH, J.R., P.R. PETERSON, C.A. ROBERTS & J.R. BROWN, 1994: Nitrogen fertilization of stockpiled tall fescue in the midwestern USA. — J. Prod. Agric. **7**, 98-104.
50. GOLZE, M., 2002: Untersuchungsergebnisse zur Fruchtbarkeit und Aufzuchtleistung von Mutterkühen, Fruchtbarkeit und Gesundheit in Fleischrinder- und Mutterkuhherden. — 11. Sächsischer Fleischrindtag in Methau/ Sachsen, 14-20.
51. GOLZE, M., U. BALLIET, J. BALTZER, CHR. GÖRNER, G. POHL, CHR. STOCKINGER, H. TRIPHAUS, J. ZENS, 1997: Extensive Rinderhaltung. — Verl. BLV, München.
52. GROTHEER, V., R. RÖHR & E. KALM, 1997: Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Fleischrinder in Deutschland. Erste Mitteilung Berücksichtigung des Herdeneffekts. — Züchtungskunde. **69**, 79-94.
53. GRUNES, D.L., P.R. STOUT & J.R. BROWNELL, 1970: Grass tetany of ruminants. — Adv. Agron. **22**, 331-374.
54. HALL, M.H., P.J. LEVAN, E.H. CASH, H.W. HARPSTER & S.L. FALES, 1998: Fallgrazing management effects on production and persistence of tall fescue, perennial ryegrass and prairie grass. — J. Prod. Agric. **11**, 487-491.
55. HAMPEL, G., 1995: Fleischrinder- und Mutterkuhhaltung. 2. Aufl. — Verl. Eugen Ulmer, Stuttgart.

56. HANNAWAY, D.B. & J.H. REYNOLDS, 1979: Seasonal changes in organic acids, water-soluble carbohydrates, and neutral detergent fibre in tall fescue forage as influenced by N and K fertilization. — *Argon. J.* **71**, 493-496.
57. HEIKENS, H.B., 1999: Gesundheit und Verhalten von Mutterkühen mit Kälbern in Winterweidehaltung. — Diss. Göttingen.
58. HERKERT, G., 2006: Low-priced but reliable. — *Angus J. Sonderh. zum 5. Kongress. Bundesverband Deutscher Angus-Halter e.V. Schönbronn bei Rothenburg o.d.T. / Bayern.* 66-71.
59. HOBOHM, C., 2000: Biodiversität. — Verl. UTB, Wiebelsheim.
60. HOCHBERG, H., 1998: Freilandhaltung von Fleischrindern im Winter. — *Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen,* 30-36.
61. HOCHBERG, H. & E. HOCHBERG 2005: Voraussetzungen für eine umweltverträgliche Flächenbewirtschaftung bei der Freilandhaltung von Fleischrindern im Winter. — *Deutscher Grünlandtag in Gießen,* 25-41.
62. HOCHBERG H. & A. WEIß, 1998: Auswirkungen der Winterdraußenhaltung von Mutterkühen im Mittelgebirge auf den Pflanzenbestand, Boden-N-Gehalt und die Bodenwasserqualität. — *Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen,* 123-126.
63. HUGHES, G., 1954: The production and utilization of winter grass. — *J. Agric. Sci.* **45**, 179-201.
64. ISSELSTEIN, J., 1994: Zum futterbaulichen Wert verbreiteter Grünlandkräuter. — *Habil.-Schrift Gießen.*
65. JAKOB, M., 2003: Ökonomische Analyse extensiver Verfahren der Mutterkuh- und Schafhaltung auf der Basis von Plankostenrechnungen. — Diss. Gießen.
66. JUDSON, G.J. & J.D. MC FARLINE, 1998: Mineral disorders in grazing livestock and the useful of soil and plant analysis in the assessment of these disorders. — *Aust. J. Exp. Agr.* **38**, 707-723.
67. KEMP A. & M.L. T'HART, 1957: Grass tetany in grazing milking cows. — *Neth. J. Agric. Sci.* **5**, 4-17.
68. KEUREN, R.W. VAN, 1970: All-season grazing for beef cow. *Ohio Agri. Res. Dev. Center, Research Summary* **43**, 1-13.
69. KIRCHGESSNER, M. 2004: Tierernährung. 11. Auflage. — Verl. DLG. Frankfurt / M.

70. KLAPP, E., 1929: Thüringische Rhönhutungen. — Wiss. Arch. Landw. Abt. A, Arch. Pflanzenbau 2, 704-786.
71. KLAPP, E., 1965: Grünlandvegetation und Standort. — Verl. Paul Parey, Berlin u. Hamburg.
72. KLAPP, E., P. BOEKER, F. KÖNIG & A. STÄHLIN, 1953: Wertzahlen der Grünlandpflanzen. — Das Grünland 2, 38-40.
73. KLEE, W. & H. JANOWITZ, 1992: Weidetetanie, auch im Herbst ein Thema. — Tierzüchter 44, H. 8, 32-35.
74. KORN, S. V. & H.-J. LANGHOLZ, 1986: Mutterkuhhaltung mit Einfachgebrauchtkreuzungen. — Züchtungskunde 58, S. 349-363.
75. KRÄLING, M., 2005: Einfluss der Gerüstsubstanz auf die *in vitro*-Verdaulichkeit organischer Substanz differenziert bewirtschafteter Winterweiden. — Diss. Gießen.
76. KUHLMANN, F., J. O. SCHROERS, B. WEINMANN, 2005: Nutzungspotentiale der extensiven Fleischrinderhaltung: Chancen durch neue Technologien und die Reform der Agrarpolitik? – Analysen mit dem GIS-basierten Modell ProLand. — Deutscher Grünlandtag in Gießen, 11-18.
77. KUNZE, H, ROESCHMANN G. & SCHWERDTFEGGER G., 1994: Bodenkunde. — Verl. Eugen Ulmer, Stuttgart.
78. LANGHOLZ, H.-J., 1992: Extensive Tierhaltung in Landschaftspflege und als produktionstechnische Alternative. — Züchtungskunde 64, 271-282.
79. LASER, H., 1999: Zur Leistung einschließlich Gäreignung von Arten des *Festuco-Cynosuretum* unter variierenden Bedingungen. — Diss. Gießen.
80. LASER, H., 2002: Long-term and short-term effects of undisturbed plant succession, mulching and meadow utilisation on the botanical diversity in a moist *Arrhenatherion elatioris*. — Grassl. Sci. Europe 7, 806-807.
81. LASER, H., 2004: Pflanzenbauliche Ansätze zur Selen-Versorgung von Mutterkühen und Fleischrindern in Weidesystemen. — Habil.-Schr. Gießen.
82. LASER, H., 2005a: Untersuchungen zum Bedarf von Schwefel- und Selen-Gaben in extensiven Weidesystemen in Abhängigkeit von Pflanzenbestand und Standort. — German J. Agron. 9, 29-41.

83. LASER, H., 2005b: Selen-Anreicherung von Saat- und Siliergut als adäquate Methoden der Supplementierung bei Mutterkühen und Fleischrindern in Weidesystemen. — German J. Agron. **9**, 45-54.
84. LASER, H., W. OPITZ v. BOBERFELD, K. WÖHLER & D. WOLF, 2004: Incidence of mycotoxins in grassland. — Grassl. Sci. Europe **9**, 1014-1016.
85. LOCKHART, D.A.S., J.B.D. HERRIOT, J.M.M. CUNNINGHAM & R.G. HEDDLE, 1969: The effects of winter grazing on subsequent production from pasture. — J. Brit. Grassl. Soc. **24**, 146-150.
86. MAINZ, A.K., 1995: Futterqualität und Konservierungseigenschaften verbreiteter Grünlandkräuter. — Diss. Gießen.
87. MARTENS, H. & G. GÄBEL, 1986: Pathogenesis and prevention of grass tetany from physiologic viewpoint. — Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. **93**, 170-177.
88. MATZKE, P., 1995: Wirtschaftliche Milchviehhaltung und Rindermast. 3. Aufl. — Verl. DLG, Frankfurt / M.
89. MAYLAND, H.F. & G.E. SHEWMAKER, 2001: Animal health problems caused by silicon and other mineral imbalances. — J. Range Manage. **54**, 4, 441-446.
90. MAYLAND, H.F. & D.A. SLEEPER, 1993: Developing a tall fescue for reduced grass tetany risk. — Proc. 17th Intern. Grassl. Congr., Palmerston North, 1095-1096.
91. MÖLLER, D., F. KUHLMANN, W. OPITZ v. BOBERFELD, H. LASER & M. STERZENBACH, 2002: Year-round outdoor stock keeping of suckler cows as a management strategy to conserve varied open landscapes. — Grassl. Sci. Europe **7**, 934-935.
92. MÜCKENHAUSEN, E., 1993: Die Bodenkunde. 4. Aufl. — Verl. DLG, Frankfurt / M.
93. MÜTZE, G., 1989: Untersuchungen zur Landschaftspflege mit Schafweide und mechanischen Pflegemaßnahmen in der Gemeinde Dietzhölztal – Lahn-Dill-Kreis. — Diss. Gießen.
94. NEFF, M., 2005: Gerüstsubstanz- und Mineralstoffmuster unterschiedlich bewirtschafteter Ackerpferch-Zwischenfrüchte. — Diss., Gießen.
95. NEFF M. & W. OPITZ v. BOBERFELD, 2006: Qualität von Eigenschaften ausgewählter Ackerpferch-Zwischenfrüchten. Mitt. 2: Mineralstoffe. — Die Bodenkultur **57**, 87-99.

96. NOWAK, B., 1988: Die extensive Landwirtschaft im Lahn-Dill-Bergland. Historische und soziale Hintergründe, landschaftsökologische Auswirkungen, Bedeutung für den Naturschutz. — Oberhess. Naturwiss. Z. **53**, 5-42.
97. OERLEMANS, J., 2006: Langfristige Effekte abgestufter N-, P-, K-Gaben bei Mähweiden verschiedener Standorte auf die Zusammensetzung der Pflanzenbestände unter den Aspekten floristische Diversität und Agronomie. — Diss. Gießen.
98. OFFERMANN, F., W. KLEINHANß & M. BERTELSMEIER, 2003: Folgen der Beschlüsse zur Halbzeitbewertung der EU-Agrarpolitik für die deutsche Landwirtschaft. — Landbauforsch. Völkenrode **53**, 279-288.
99. OPITZ V. BOBERFELD, W., 1971: Vorherrschende Pflanzengesellschaften und die Ertragsleistung der Dauerweiden im rechtsrheinischen Höhengebiet Nordrhein-Westfalen. — Diss. Bonn.
100. OPITZ V. BOBERFELD, W., 1994: Grünlandlehre. Biologische und ökologische Grundlagen. — Verl. Eugen Ulmer, Stuttgart.
101. OPITZ V. BOBERFELD, W., 1996: Qualitätsveränderungen einschließlich Mykotoxinproblematik von Primäraufwüchsen einer Glatthaferwiese (*Arrhenatherion elatioris*). — Agribiol. Res. **49**, 52-62.
102. OPITZ V. BOBERFELD, W., 1997: Winteraußenhaltung von Mutterkühen in Abhängigkeit vom Standort unter pflanzenbaulichem Aspekt. — Ber. Landw. **75**, 604-618.
103. OPITZ V. BOBERFELD, W., 2001a: Grassland management aspects for year-round outdoor stock keeping of suckler cows. — Grassl. Sci. Poland **4**, 137-147.
104. OPITZ V. BOBERFELD, W., 2001b: Grünlandumwidmung: von konventioneller Milch- zur ökologischen Fleischerzeugung. — Hrsg. DLG: Nachhaltige Futterproduktion auf dem Grünland. DLG-Grünlandtagung 2001 Bitburg/Eifel, 27-36.
105. OPITZ V. BOBERFELD, W., 2002a: Winteraußenhaltung und Standort. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. — KTBL-Schrift **409**, 30-46.
106. OPITZ V. BOBERFELD, W., 2002b: Selenhaltige Mehrnährstoff-Düngergaben und ihr Effekt auf die Selen- und Schwefel-Konzentration in Abhängigkeit

- von Hauptbestandsbildner, Aufwuchs und Aufwand. — German J. Agron. **6**, 84-92.
107. OPITZ V. BOBERFELD, W. & M. STERZENBACH, 1999: Winteraußenhaltung von Mutterkühen unter den Aspekten Standort, Umwelt und Futterwirtschaft. — Z. Kulturtechnik u. Landentwicklung **40**, 258-262.
108. OPITZ V. BOBERFELD, W., H. SCHRÖDER & H. LASER, 2000: The effect of cutting date on herbage quality in extensive grassland systems. — Grassl. Sci. Europe **5**, 170-172.
109. OPITZ V. BOBERFELD, W. & M. STERZENBACH, 2001: Specific problems of silage making in low-input conditions. — Grassl. Sci. Europe **6**, 129-132.
110. OPITZ V. BOBERFELD, W. & D. WOLF, 2002: Zum Effekt pflanzenbaulicher Maßnahmen auf Qualität und Ertrag von Winterfutter "auf dem Halm". — German J. Agron. **6**, 9-16.
111. OPITZ V. BOBERFELD, W. & K. WÖHLER 2002: Forage quality of low input winter pastures under varying conditions in central Germany. — Grassl. Sci. Europe **7**, 222-223.
112. OPITZ V. BOBERFELD, W., K. WÖHLER, G. EHRHARDT, M. GAULY, C. URBAN, H. SEUFERT & A. WAGNER 2002: Nutzungsperspektiven für Grünland peripherer Regionen. — Ber. Landw. **80**, 419-445.
113. OPITZ V. BOBERFELD, W., M. STERZENBACH & P. DANIEL, 2004: Silage quality of tall fescue in comparison with other grass species. — Grassl. Sci. Europe **9**, 972-974.
114. OPITZ V. BOBERFELD, W. & S. ECHTERNACHT, 2005: Zur Masse und Qualität von Ackerpferch-Zwischenfrüchten in Abhängigkeit von Art bzw. Sortentyp, Saat- und Erntezeitpunkt. — Die Bodenkultur **56**, 3-12.
115. OPITZ V. BOBERFELD, W., M. STERZENBACH & H. LASER, 2005: Accumulations of N, P and K in soil in different systems of outdoor keeping during winter with cattle. — Die Bodenkultur **56**, 53-60.
116. OPITZ V. BOBERFELD, W. & K. BANZHAF, 2006: The effect of sward management on the mineral content of winter herbage. — J. Agron. & Crop. Sci. **192**, 1-9.
117. OPITZ V. BOBERFELD, W. & M. NEFF 2006: Qualitative Eigenschaften ausgewählter Ackerpferch-Zwischenfrüchte. Mitt. 1: Zellwandanteil und Zellwandbeschaffenheit. — Die Bodenkultur **57**, 75-86.

118. OPITZ V. BOBERFELD, W., K. BANZHAF, F. HRABE, J. SKLADANKA, S. KOZLOWSKI, P. GOLINSKI, L. SZEMAN & J. TASI, 2006a: Effect of different agronomical measures on yield and quality of autumn saved herbage during winter grazing - 1st comm.: Yield and digestibility of organic matter. — Czech. J. Anim. Sci. **51**, 205-213.
119. OPITZ V. BOBERFELD, W., K. BANZHAF, F. HRABE, J. SKLADANKA, S. KOZLOWSKI, P. GOLINSKI, L. SZEMAN & J. TASI, 2006b: Effect of different agronomical measures on yield and quality of autumn saved herbage during winter grazing - 2nd comm.: Crud protein, energy and ergosterol concentration. — Czech. J. Anim. Sci. **51**, 271-277.
120. Opitz v. Boberfeld, G. Schlimbach & D. Schröder, 2007: Zum Einfluss der Winterbeweidung auf bodenphysikalische Merkmale. — German J. Agron. **11**, 20-27.
121. OVELHEY, A., 2005: Epidemiologische Untersuchung zum Bestandsmanagement in Rinder haltenden Betrieben in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung von Risikofaktoren für das Auftreten von BSE und Paratuberkulose. — Diss. Hannover.
122. PAHL, H. & H. STEINHAUSER, 2004: Wirtschaftlichkeit der Mast weiblicher Rinder. — Ber. Landw. **67**, 285-312.
123. PHILLIPS, C.J.C, 2001: Principles in cattle production. — CAB International, Wallingford, UK.
124. ROFFEIS, M., 2005: Reproleistungen geben den Ausschlag. — Neue Landwirtschaft **6**, 61.
125. SACHER, M., 2003: Ökonomische Situation in sächsischen Mutterkuhbetrieben 2000/2001. — Infodienst 2002/2003, Betriebswirtschaft, 21-32.
126. SCHNEIDER, K., 1917: Winterweide. — Mitt. DLG **32**, 572-576.
127. SCHLIMBACH, G., 2006: Validierung von Winterweidesystemen mit Fleischrindern und tierartübergreifende Effekte auf bodenphysikalische Merkmale. — Diss. Gießen.
128. SCHOMBERG, H.H., J.A. STUEDEMANN, A.J. FRANZLUEBBERS & S.R. WILKINSON, 2000: Spatial distribution of extractable phosphorus, potassium and magnesium as influenced by fertilizer and tall fescue endophyte status. — Agron. J. **92**, 981-986.

129. SCHRAUZER, G.N., 1998: Selen. 3. Aufl. — Johann Ambrosius Barth, Heidelberg u. Leipzig.
130. SCHULZE V. HANXLEBEN, P., 1972: Extensivierungserscheinungen in der Agrarlandschaft des Dillgebietes. — *Mar. Geogr. Schr.* **54**, 1-326.
131. SCHWARZ, F. J., U. HEINDL & M. KIRCHGEßNER, 1996: Zur Schätzung der Grundfutteraufnahme von Milchkühen. — *Züchtungskunde* **68**, 65-76.
132. SEEBACH, M., 1984: Mutter- und Ammenkuhhaltung unter bayrischen Standortbedingungen – eine ökonomische Analyse. — Diss. Weihenstephan.
133. SEUFERT H. & A. MÜLLER, 2002: Verrechnungssätze für überbetriebliche Maschinenarbeit in Hessen. Richtwerte 2002/2003. — Hrsg.: Landesarbeitskreis überbetriebliche Maschinenverwendung in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, FG. 11 Beratungsteam Ökonomie. Eigenverlag LAG-Hessen, Griesheim.
134. SHANNON, C.E., 1948: A mathematical theory of communication. — *Bell. Syst. Techn. J.* **27**, 379-423, 623-653.
135. SHANNON, C.E., 1976: Die mathematische Theorie der Kommunikation. In: SHANNON, C.E. & W. WEAVER: Mathematische Grundlagen der Informationstheorie. — Verl. Oldenburg, München, Wien, 41-143.
136. SOON, Y.K., Y.P. KALRA & S.A. ABBOD, 1996: Comparison of some methods for the determination of total sulphur in plant tissues. — *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* **27**, 809-818.
137. SPATZ, G., 1970: Pflanzengesellschaften, Leistungen und Leistungspotential von Allgäuer Alpweiden in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung. — Diss. TU München.
138. SPATZ, G., 2006: Mulchen – Patent- oder Notlösung zur Pflege von Grünland? In: Multifunktionale Landnutzung und Perspektiven für extensive Weidesysteme. — Verl. Köhler, Gießen.
139. SPOELSTRA, S.F., 1983: Inhibition of clostridia growth by nitrate during the early phase of silage fermentation. — *J. Sci. Food Agric.* **34**, 145-152.
140. STARK, G., 2002: Mutterkuhhaltung scharf kalkuliert. — *Fleischrinderjournal* **1**, 11-14.

141. STOCKINGER, C., J. DECKING, G. HAMPEL, & K. DITTRICH, 1994: Mutterkuhhaltung. — Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID) e.V., Bonn, **1160**, 2-39.
142. STERZENBACH, M., 2000: Nutzungsmöglichkeiten von Aufwüchsen extensiv bewirtschafteten Grünlandes durch Mutterkühe. — Diss. Gießen.
143. THAYSEN, J., 2007: Technische Verfahrenslösungen für die Futterernte, Futterernte mit der Ballenpresse – was sind die Erfolgsfaktoren. — Hrsg. DLG: Futterernte auf dem Grünland – Technik für Qualität und Leistung. DLG-Grünlandtagung 2007, Arnstadt/Thüringen, 51-54.
144. THEOBALD, P.C., 2002: Zur Leistung von *Festuco-Brometaea*-Arten unter variierenden Bedingungen. — Diss. Gießen.
145. UNDERWOOD, E.J. & SUTTLE, N.F., 1999: The Mineral Nutrition of Livestock. 3rd edn. — CAB International, Wallingford, UK.
146. WALLIS DE VRIES, M.F., 1996: Nutritional limitations of free-ranging cattle: the importance of habitat quality. — J. Appl. Ecol. **33**, 688-702.
147. WALTER, H., 1957: Wie kann man den Klimatypus anschaulich darstellen? — Umschau **57**, 751-753.
148. WALLBAUM, F., 1996: Tiergerechtheit der ganzjährigen Weidehaltung fleischbetonter Mutterkühe am Mittelgebirgsstandort. — Diss. Göttingen.
149. WAßMUTH, R., 2002: Wirtschaftliche Betrachtung zur Grünlandnutzung mit landwirtschaftlichen Nutztieren. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. — KTBL-Schrift **409**, 10-18.
150. WAßMUTH, R. 2006: Low-priced but reliable. — Angus J. Sonderh. zum 5. Kongress. Bundesverband Deutscher Angus-Halter e.V. Schönbronn bei Rothenburg o.d.T. / Bayern. 10-16.
151. WAßMUTH, R. & M. GOLZE 2002: Wirtschaftliche Betrachtung zur Grünlandnutzung mit landwirtschaftlichen Nutztieren. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. — KTBL-Schrift **409**, 84-100.
152. WEISSBACH, F., 1998: Untersuchungen über die Beeinflussung des Gärungsverlaufes bei der Bereitung von Silage durch Wiesenkräuter verschiedener Spezies im Aufwuchs extensiv genutzter Wiesen. — Landbauforsch. Völkenrode, Sonderh. **185**, 1-99.

153. WEISSBACH, F. & H. HONIG, 1996: Über die Vorhersage und Steuerung des Gärverlaufs bei der Silierung von Grünfutter aus extensiven Anbau. — Landbauforsch. Völkenrode 46, 10-17.
154. WEISE, G., P. ZUBE & R. PRIEBE, 1998: Punktuelle Belastung durch tierische Exkrememente bei Winterdraußenhaltung. — Ber. 42. Jahrest. AG Grünland u. Futterbau, Gießen, 115-118.
155. WERNER, A., F. EULENSTEIN, U. SCHINDLER, L. MÜLLER, L. RYSZKOWSKI UND A. KEDZIOREN, 1997: Grundwasserbildung und Landnutzung. — Z. Kulturtechn. & Landentw. **38**, 106-113.
156. WHITTAKER, R.H., 1972: Evolution and measurement of species diversity. — Taxon **21**, 213-251.
157. WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER, 1988: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz. — Verl. Eugen Ulmer, Stuttgart.
158. WÖHLER, K., 2003: Zur Qualität und Masse von Winterweidefutter in Abhängigkeit von Standort, Pflanzengesellschaft und Bewirtschaftung. — Diss. Gießen.
159. WOLF, D., 2002: Zum Effekt von Pflanzenbestand, Vornutzung und Nutzungsstermin auf Qualität und Masse von Winterweideaufwüchsen. — Diss. Gießen.
160. WOLF, D. & OPITZ V. BOBERFELD, 2003: Effects of nitrogen fertilization and date of utilization on the quality and yield of tall fescue in winter. — J. Agron. Crop Sci. **189**, 47-53.
161. WOLF, G., 1979: Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. — Hrsg.: Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie. Schriftenr. f. Vegetationsk. **13**.

9. Anhang

9.1 Abbildungsanhang

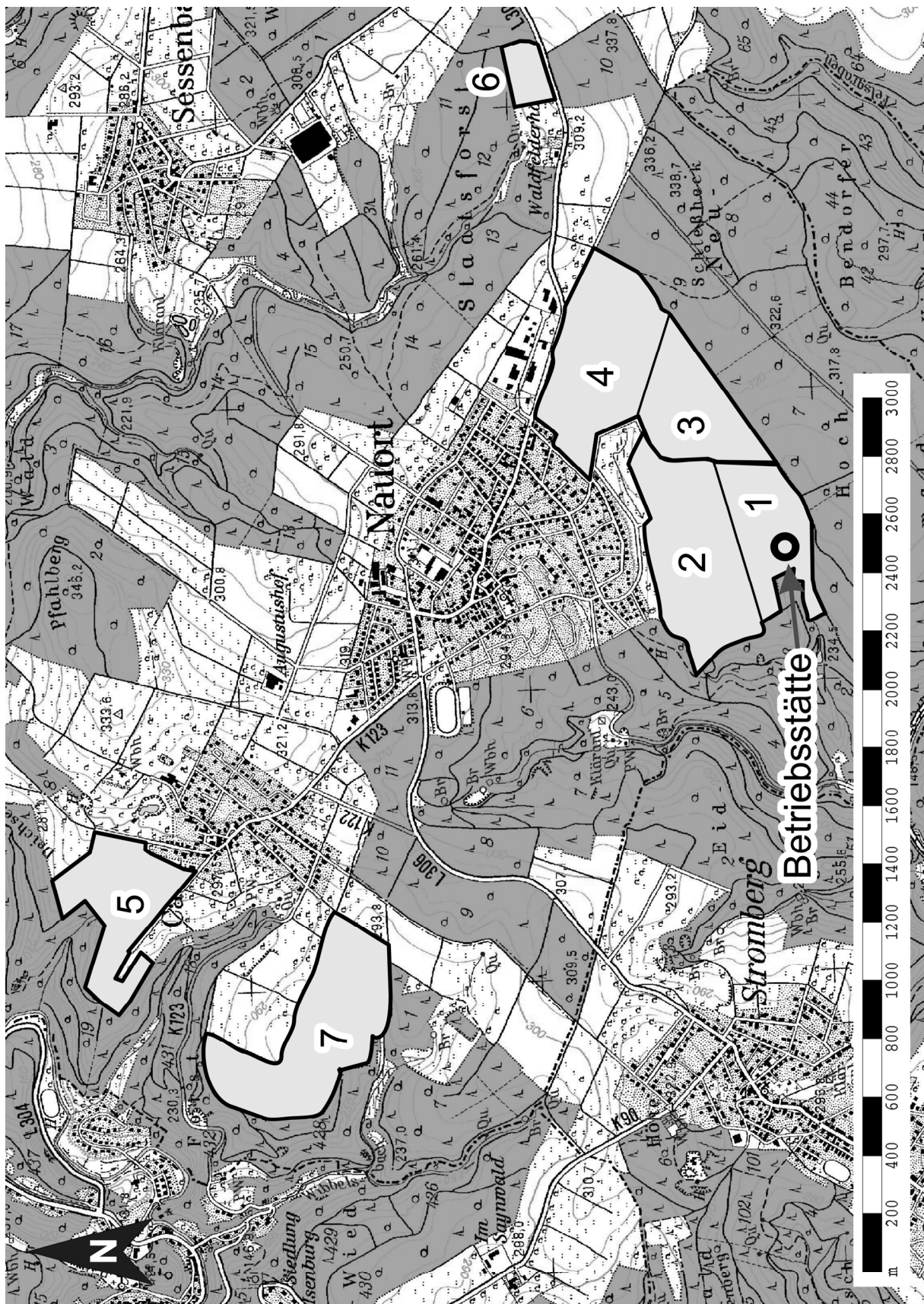
Anhangabbildungen

Lageplan Betrieb A	1
Lageplan Betrieb B	2
Lageplan Betrieb C	3
Lageplan Betrieb D	4
Lageplan Betrieb E	5
Lageplan Betrieb F	6-7

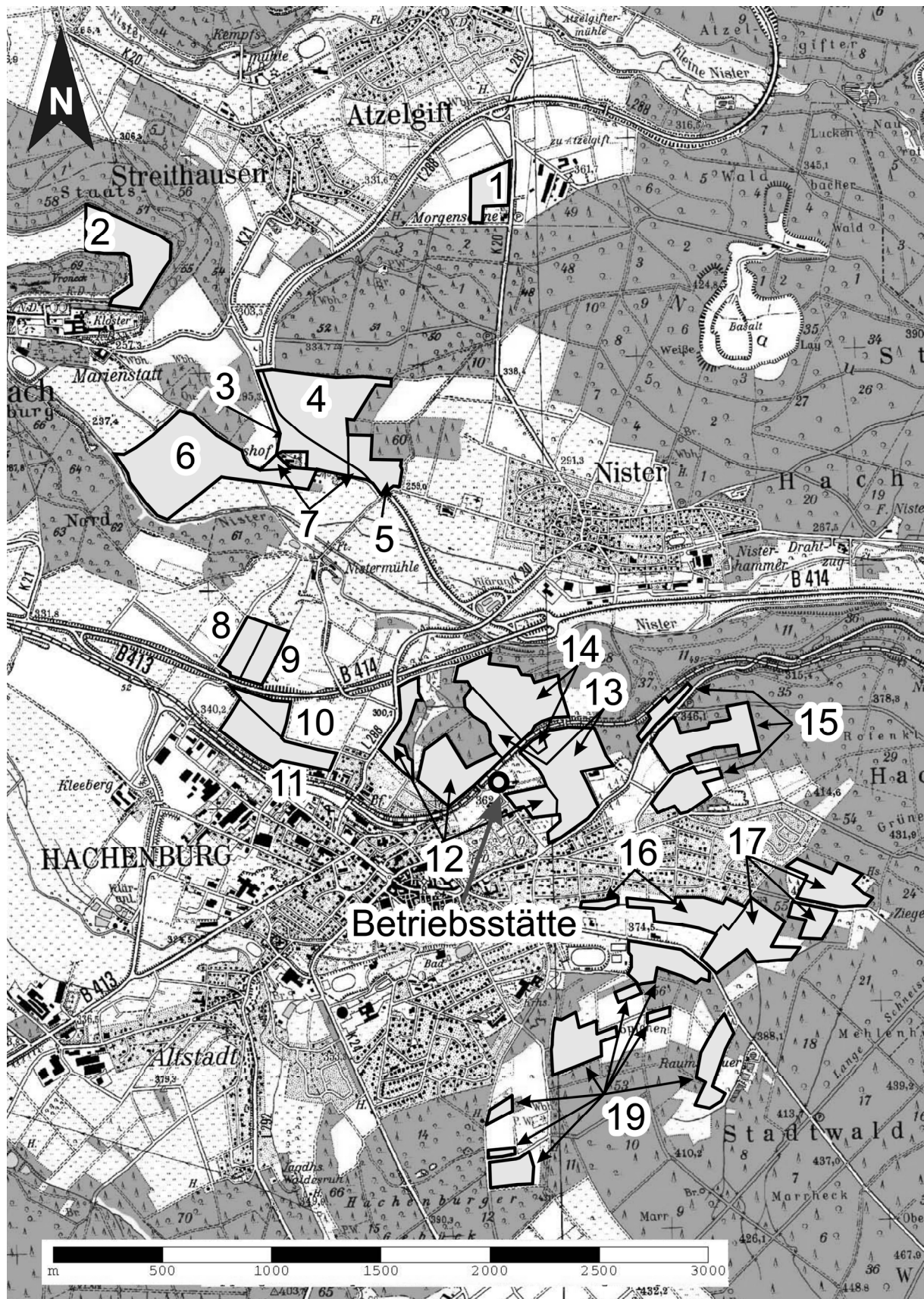
9.2 Tabellenanhang

Anhangtabellen

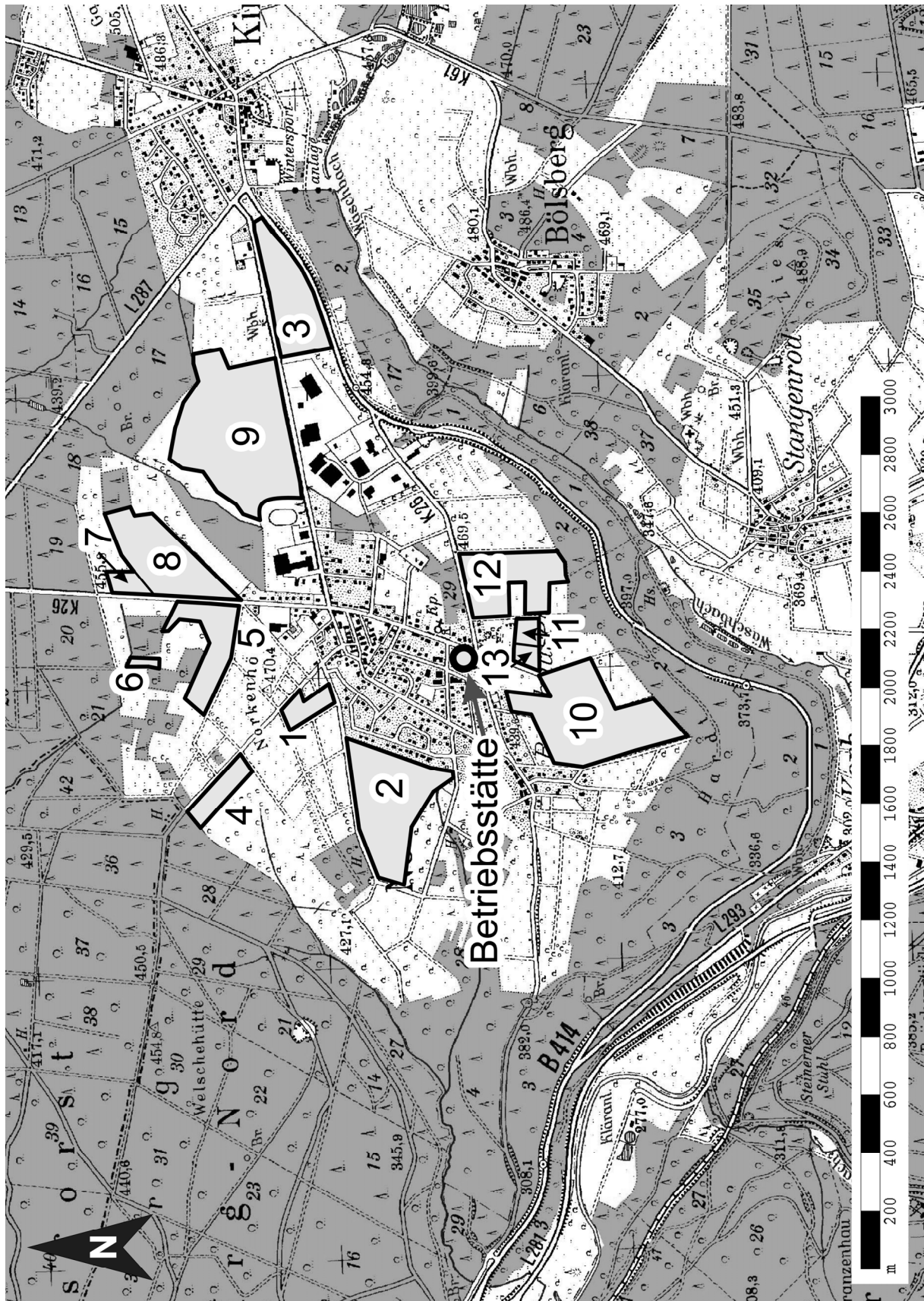
Bodenchemische Kennwerte	1-6
Bodenprofile	7-12
Pflanzenbestände	13-18
Betrieb A	13.1-13.13
Betrieb B	14.1-14.16
Betrieb C	15.1-15.6
Betrieb D	16.1-16.7
Betrieb E	17
Betrieb F	18.1-18.2
Floristische Diversität und Bestandswertzahl	19-24
Narbenlückigkeit	25-30
Arbeitszeitbedarf	31-35



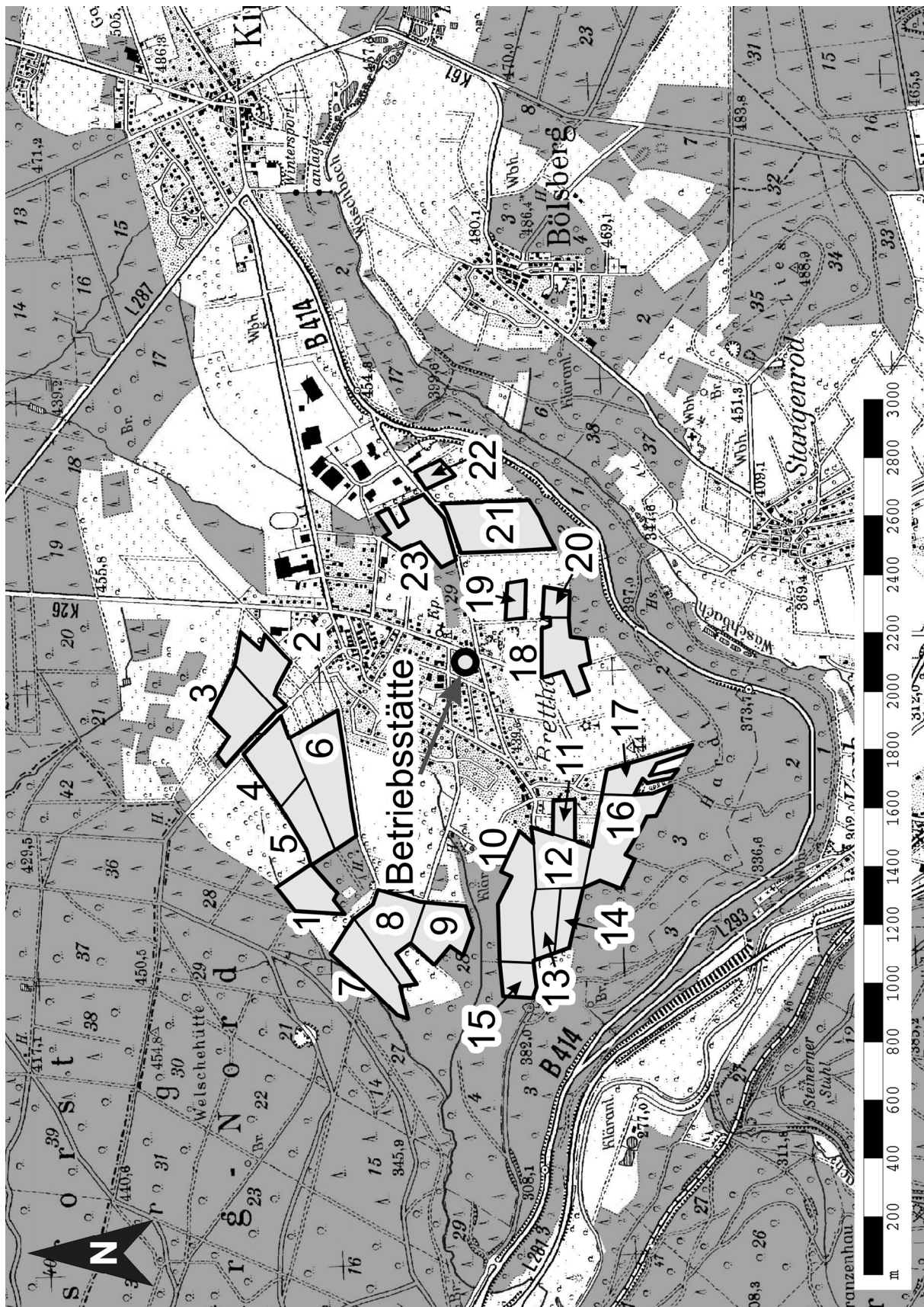
Anhangabb. 1: Lageplan Betrieb A



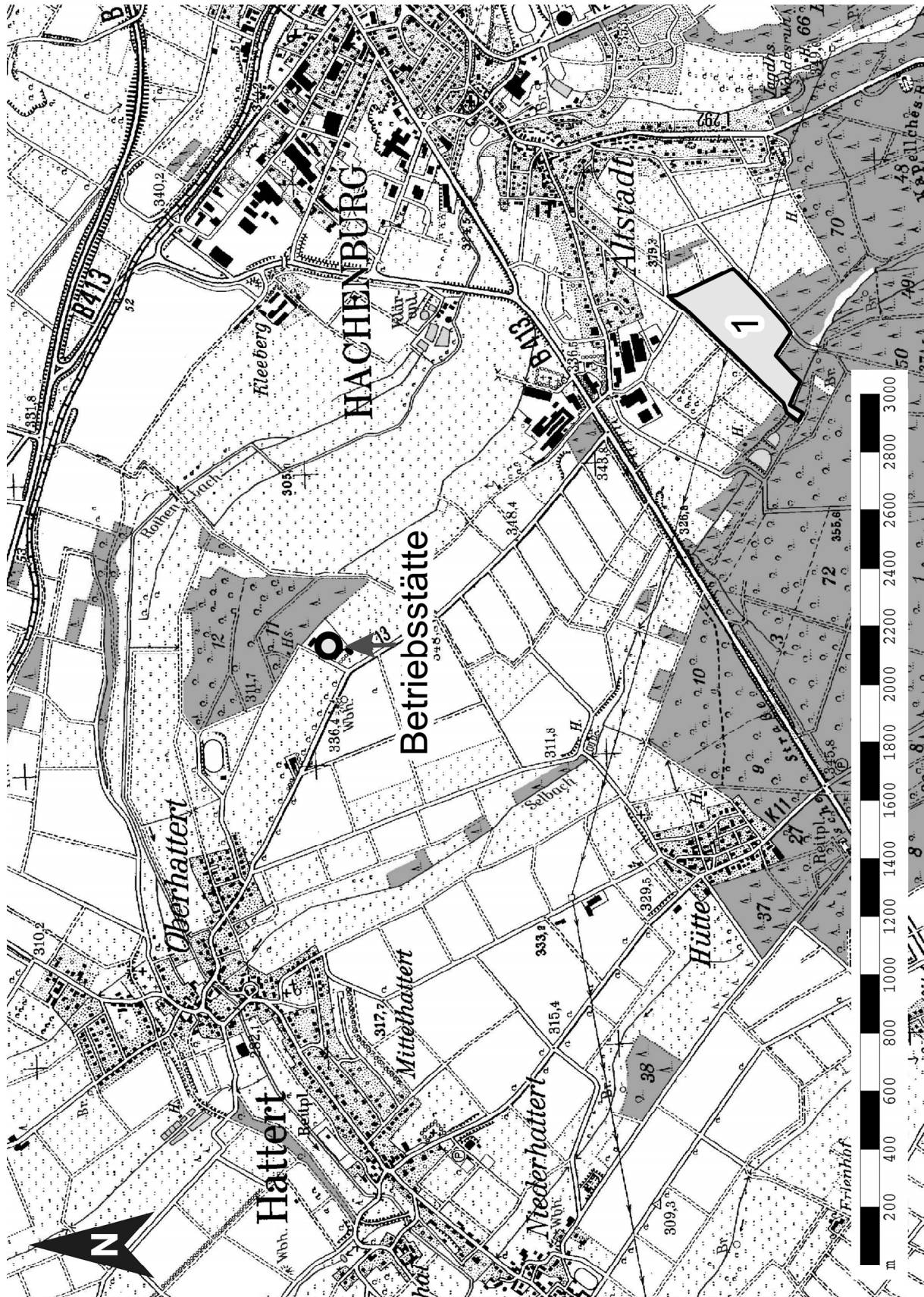
Anhangabb. 2: Lageplan Betrieb B



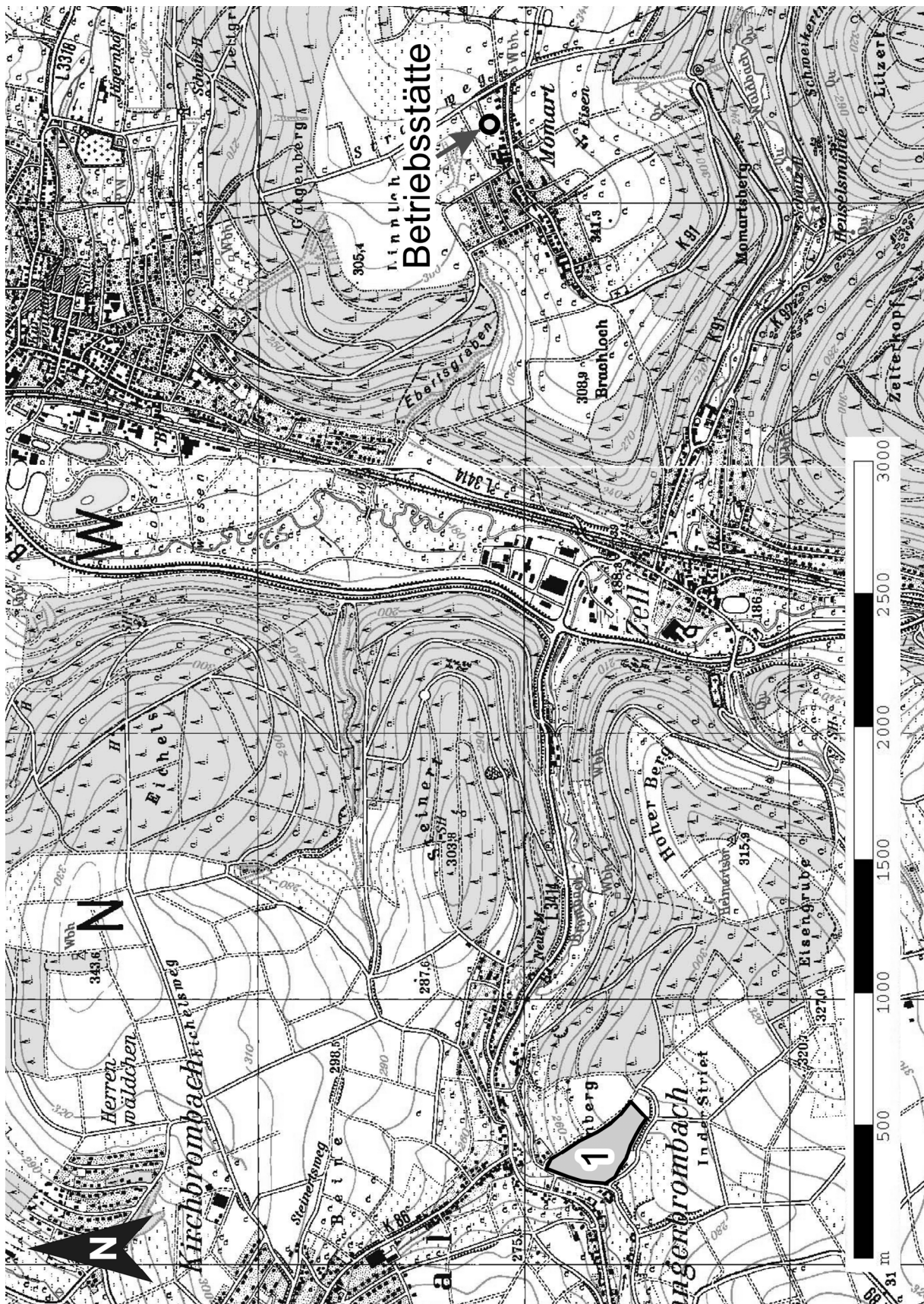
Anhangabb. 3: Lageplan Betrieb C



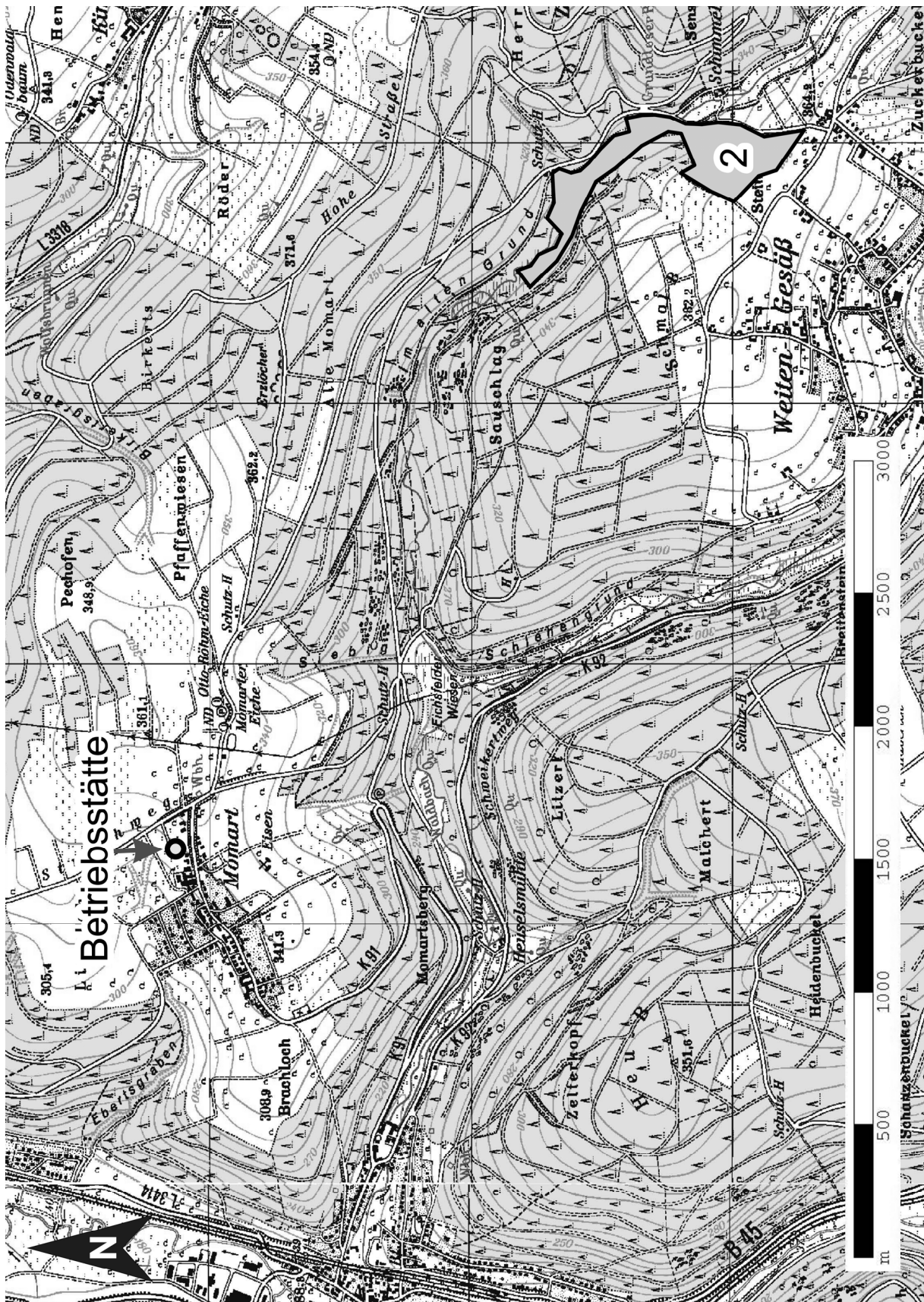
Anhangabb. 4: Lageplan Betrieb D



Anhangabb. 5: Lageplan Betrieb E



Anhangabb. 6: Lageplan Betrieb F (Teil1)



Anhangabb. 7: Lageplan Betrieb F (Teil2)

Anhangtabelle 1: Bodenchemische Werte - Betrieb A, vgl. Tab. 4 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
1-1	Pseudogley- Braunerde	6,80	48,4	70,2	0,317	3,310	0,049	10,4	6,5
1-2	Pseudogley- Braunerde	6,20	19,1	86,1	0,316	3,232	0,052	10,2	6,1
1-6	Pseudogley- Braunerde	5,43	9,4	20,8	0,312	2,835	0,052	9,1	6,0
1-8	Braunerde	5,50	13,1	14,8	0,261	2,448	0,047	9,4	5,6
1-10	Pseudogley- Braunerde	5,98	18,5	58,9	0,251	2,419	0,047	9,6	5,3
2-1	Kolluvisol- Pseudogley	5,13	5,7	18,3	0,288	2,804	0,051	9,7	5,6
2-4	Braunerde	4,96	4,7	12,4	0,293	2,780	0,049	9,5	6,0
2-5	Braunerde	5,22	11,9	23,2	0,416	3,845	0,062	9,2	6,7
2-8	Kolluvisol	5,01	7,4	24,3	0,283	2,606	0,045	9,2	6,3
2-9	Kolluvisol	5,32	7,0	24,2	0,319	2,923	0,050	9,2	6,4
2-12	Kolluvisol	5,82	8,4	14,1	0,275	2,649	0,047	9,6	5,9
2-13	Braunerde	5,69	6,9	13,6	0,297	2,858	0,056	9,6	5,3
2-14	Kolluvisol	5,27	6,5	20,6	0,302	2,916	0,057	9,7	5,3
2-15	Kolluvisol	5,49	4,3	7,7	0,300	2,906	0,053	9,7	5,7
2-16	Kolluvisol	4,96	3,7	10,8	0,296	2,830	0,054	9,6	5,5
2-19	Kolluvisol	5,57	5,9	17,2	0,325	3,007	0,059	9,3	5,5
2-20	Kolluvisol	4,97	4,6	15,3	0,366	3,485	0,063	9,5	5,8
2-23	Pseudogley- Braunerde	5,03	6,9	17,4	0,282	2,676	0,052	9,5	5,4
2-27	Braunerde	5,87	21,7	85,7	0,374	3,616	0,060	9,7	6,2
3-1	Braunerde	5,94	17,7	24,5	0,292	3,165	0,055	10,8	5,3
3-3	Kolluvisol	5,25	6,1	23,9	0,380	3,775	0,062	9,9	6,1
3-5	Braunerde- Pseudogley	5,21	4,4	33,6	0,270	2,663	0,050	9,9	5,4
3-7	Kolluvisol	5,34	9,0	26,9	0,260	2,485	0,049	9,6	5,3
3-9	Pseudogley- Kolluvisol	5,28	18,0	33,9	0,309	2,973	0,049	9,6	6,3
3-10	Braunerde	5,22	14,5	32,1	0,301	2,912	0,047	9,7	6,4
3-13	Kolluvisol	5,13	4,1	17,8	0,329	3,075	0,050	9,3	6,6

Fortsetzung Anhangtabelle 1: Bodenchemische Werte Betrieb A

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
3-15	Kolluvisol	4,92	18,2	24,1	0,342	3,380	0,058	9,9	5,9
3-17	Kolluvisol	5,57	17,2	90,5	0,383	3,651	0,063	9,5	6,1
3-18	Pseudogley- Braunerde	5,75	17,7	67,2	0,354	3,295	0,056	9,3	6,3
4-1	Kolluvisol	5,09	9,5	12,1	0,376	3,504	0,058	9,3	6,5
4-3	Braunerde	5,19	11,5	12,4	0,345	2,989	0,050	8,7	6,9
4-5	Braunerde	5,16	7,6	16,8	0,364	3,307	0,053	9,1	6,9
4-7	Braunerde	5,25	24,7	30,8	0,399	3,675	0,056	9,2	7,1
4-9	Kolluvisol	5,32	4,9	10,6	0,338	3,041	0,051	9,0	6,6
4-11	Kolluvisol	5,04	8,6	17,2	0,304	2,969	0,053	9,8	5,7
4-13	Kolluvisol	5,02	4,9	25,8	0,247	2,329	0,045	9,4	5,5
4-15	Braunerde- Pseudogley	5,38	9,3	11,9	0,334	3,157	0,047	9,5	7,1
4-17	Pseudogley- Braunerde	5,10	10,0	17,8	0,401	3,954	0,055	9,9	7,3
5-2	Braunerde	5,24	3,5	8,5	0,433	4,220	0,056	9,7	7,7
5-4	Braunerde	6,13	14,1	127,7	0,600	6,022	0,072	10,0	8,3
5-6	Kolluvisol	5,38	6,2	10,2	0,293	2,905	0,045	9,9	6,5
5-9	Kolluvisol	5,57	6,0	24,9	0,372	3,629	0,054	9,8	6,9
5-10	Braunerde - Pseudogley	5,42	3,8	10,9	0,527	4,938	0,073	9,4	7,2
5-13	Braunerde	5,15	5,0	14,8	0,387	3,691	0,058	9,5	6,7
5-14	Pseudogley	5,34	4,9	18,6	0,454	4,325	0,065	9,5	7,0
5-15	Pseudogley- Kolluvisol	5,58	4,3	28,3	0,543	5,214	0,078	9,6	7,0
5-17	Pseudogley- Kolluvisol	4,82	6,0	31,5	0,398	3,722	0,056	9,4	7,1
6-1	Kolluvisol	5,15	6,5	7,3	0,352	3,435	0,054	9,8	6,5
7-1	Braunerde	5,28	6,4	31,9	0,414	4,637	0,058	11,2	7,1
7-3	Braunerde	5,14	6,9	27,2	0,406	4,433	0,055	10,9	7,4
7-5	Braunerde	4,79	4,3	17,3	0,364	4,299	0,050	11,8	7,3

Fortsetzung Anhangtabelle 1: Bodenchemische Werte Betrieb A

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
7-7	Braunerde	5,45	13,2	39,6	0,274	2,668	0,043	9,7	6,4
7-9	Braunerde	5,03	3,7	18,6	0,303	3,046	0,046	10,1	6,6
7-11	Braunerde	5,39	3,0	14,9	0,331	3,237	0,053	9,8	6,2
7-13	Pseudogley- Kolluvisol	5,33	5,8	15,1	0,182	1,737	0,037	9,5	4,9
7-15	Braunerde	5,21	8,2	12,8	0,282	2,823	0,042	10,0	6,7
7-17	Braunerde	4,87	5,5	13,5	0,271	2,664	0,042	9,8	6,5
7-19	Pseudogley- Kolluvisol	5,06	4,6	15,4	0,334	3,262	0,051	9,8	6,5

Anhangtabelle 2: Bodenchemische Werte - Betrieb B, vgl. Tab. 4 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
1-1	Braunerde	5,89	13,9	17,4	0,330	3,538	0,106	10,7	3,1
1-3	Braunerde	5,60	15,4	14,6	0,403	3,650	0,097	9,1	4,2
2-1	Kolluvisol	5,12	3,3	6,2	0,388	3,507	0,153	9,0	2,5
2-3	Kolluvisol	4,99	5,0	13,4	0,476	4,257	0,137	8,9	3,5
2-5	Kolluvisol	5,08	4,3	11,4	0,499	4,474	0,133	9,0	3,8
3-1	Braunerde	5,65	36,5	54,8	0,498	5,260	0,069	10,6	7,2
4-1	Braunerde	5,69	21,0	18,0	0,461	4,844	0,035	10,5	13,2
4-3	Braunerde	5,95	24,3	33,4	0,419	4,538	0,028	10,8	15,0
4-4	Braunerde	5,62	25,4	31,6	0,403	4,411	0,022	10,9	18,3
4-6	Braunerde- Pseudogley	5,92	21,0	23,0	0,443	4,628	0,063	10,4	7,0
5-2	Braunerde- Pseudogley	5,63	20,6	49,5	0,313	3,220	0,054	10,3	5,8
6-1	Braunerde	5,10	25,9	31,9	0,463	4,651	0,066	10,0	7,0
6-3	Braunerde- Pseudogley	6,03	31,4	62,7	0,523	5,818	0,066	11,1	7,9
6-5	Braunerde- Pseudogley	5,11	32,9	34,5	0,632	6,021	0,201	9,5	3,1
6-7	Kolluvisol	5,01	4,3	11,2	0,527	5,213	0,080	9,9	6,6
6-9	Kolluvisol	4,93	7,6	12,7	0,609	6,034	0,086	9,9	7,1
6-11	Pseudogley- Kolluvisol	4,92	5,6	16,2	0,640	6,272	0,088	9,8	7,3
7-2	Braunerde	5,25	20,7	45,9	0,408	4,072	0,082	10,0	5,0
8-1	Braunerde	5,17	15,8	18,9	0,388	3,860	0,059	9,9	6,6
8-3	Braunerde	5,24	22,9	32,7	0,475	4,954	0,059	10,4	8,1
9-1	Braunerde	5,33	28,3	17,9	0,379	3,917	0,051	10,3	7,4
9-3	Braunerde	5,06	26,1	48,8	0,376	3,714	0,050	9,9	7,5
11-1	Braunerde	4,60	5,3	10,1	0,354	3,743	0,052	10,6	6,8
11-3	Braunerde	4,64	12,0	13,9	0,367	3,921	0,060	10,7	6,1
11-5	Braunerde	5,13	10,5	11,6	0,318	3,224	0,053	10,1	6,0
11-7	Kolluvisol	5,19	7,3	9,1	0,359	3,588	0,056	10,0	6,4

Fortsetzung Anhangtabelle 2: Bodenchemische Werte Betrieb B

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
15-11	Braunerde	5,55	26,8	62,1	0,345	3,473	0,051	10,1	6,8
15-13	Braunerde	6,20	60,8	83,6	0,518	6,081	0,074	11,7	7,0
15-15	Braunerde	4,90	7,7	23,2	0,358	3,490	0,053	9,7	6,8
16-2	Braunerde- Pseudogley	5,05	18,7	22,9	0,371	3,721	0,071	10,0	5,2
16-3	Kolluvisol- Pseudogley	5,13	7,1	20,6	0,470	4,581	0,077	9,7	6,1
16-4	Kolluvisol- Pseudogley	5,08	9,0	28,4	0,662	7,028	0,096	10,6	6,9
16-5	Kolluvisol	5,04	11,8	16,1	0,417	4,437	0,059	10,6	7,1
17-1	Pseudogley	5,06	10,7	19,4	0,579	5,780	0,082	10,0	7,1
17-4	Pseudogley	5,50	13,9	41,9	0,509	5,430	0,069	10,7	7,4
17-6	Braunerde	5,21	29,1	55,1	0,513	5,698	0,070	11,1	7,3
17-8	Pseudogley	4,83	9,0	16,5	0,584	6,030	0,079	10,3	7,4
17-9	Braunerde	5,12	5,7	17,8	0,459	4,676	0,059	10,2	7,8
17-11	Kolluvisol	5,07	12,7	32,8	0,534	5,594	0,077	10,5	6,9
17-12	Braunerde	4,81	6,3	11,2	0,473	4,872	0,070	10,3	6,8
17-13	Pseudogley- Kolluvisol	4,65	5,7	8,9	0,402	4,144	0,068	10,3	5,9
17-16	Kolluvisol	5,80	22,0	73,4	0,511	5,418	0,085	10,6	6,0
17-17	Braunerde- Pseudogley	4,91	9,7	19,4	0,545	5,565	0,079	10,2	6,9
19-1	Kolluvisol	6,38	29,3	114,1	0,513	5,208	0,086	10,2	6,0
19-3	Pseudogley- Kolluvisol	5,87	15,6	51,7	0,593	6,097	0,104	10,3	5,7
19-5	Pseudogley- Kolluvisol	5,99	18,8	43,7	0,697	7,359	0,113	10,6	6,2
19-7	Braunerde- Pseudogley	6,04	26,6	23,0	0,297	2,952	0,077	9,9	3,9
19-9	Braunerde	5,70	14,4	34,0	0,351	3,631	0,073	10,3	4,8
19-11	Braunerde- Pseudogley	5,19	13,9	31,6	0,407	4,182	0,074	10,3	5,5
19-13	Pseudogley	5,34	14,7	37,2	0,501	5,363	0,081	10,7	6,2
19-14	Kolluvisol	5,93	16,6	25,5	0,331	3,262	0,068	9,9	4,9

Fortsetzung Anhangtabelle 2: Bodenchemische Werte Betrieb B

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
19-16	Braunerde	4,51	9,1	10,1	0,528	5,559	0,080	10,5	6,6
19-17	Braunerde	5,14	14,2	33,8	0,529	5,605	0,083	10,6	6,4
19-20	Kolluvisol	5,82	6,3	47,9	0,596	6,750	0,088	11,3	6,8
19-21	Braunerde	5,64	22,5	14,2	0,396	4,114	0,071	10,4	5,6
19-22	Braunerde	4,75	8,5	21,1	0,459	5,104	0,074	11,1	6,2

Anhangtabelle 3: Bodenchemische Werte - Betrieb C, vgl. Tab. 4 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
1-1	Kolluvisol	4,84	6,7	9,3	0,379	3,817	0,066	10,1	5,7
2-1	Braunerde- Pseudogley	5,04	8,5	21,1	0,522	5,484	0,091	10,5	5,7
2-3	Braunerde- Pseudogley	5,22	6,0	18,8	0,520	5,282	0,090	10,2	5,8
2-6	Braunerde	4,62	6,0	15,8	0,388	4,295	0,068	11,1	5,7
3-1	Braunerde	4,77	24,4	17,6	0,394	4,222	0,066	10,7	6,0
3-4	Braunerde	4,68	15,8	11,8	0,439	4,998	0,068	11,4	6,5
3-5	Braunerde	4,83	25,9	12,6	0,436	4,882	0,069	11,2	6,3
4-1	Kolluvisol	4,82	6,2	9,3	0,388	4,143	0,062	10,7	6,3
5-2	Kolluvisol	4,36	2,6	16,8	0,395	4,207	0,068	10,7	5,8
7-1	Braunerde	4,47	4,3	15,3	0,422	4,575	0,078	10,8	5,4
8-1	Braunerde	4,48	3,1	8,6	0,378	4,043	0,070	10,7	5,4
8-3	Kolluvisol	4,37	3,1	11,7	0,372	3,970	0,064	10,7	5,8
9-1	Pseudogley- Braunerde	4,60	5,8	14,5	0,530	6,152	0,081	11,6	6,5
9-3	Pseudogley- Braunerde	4,69	6,8	17,5	0,639	7,448	0,114	11,7	5,6
9-5	Braunerde	4,39	10,1	17,9	0,665	8,092	0,107	12,2	6,2
9-7	Braunerde- Pseudogley	4,88	5,1	17,3	0,539	5,939	0,083	11,0	6,5
9-9	Braunerde- Pseudogley	4,53	9,2	14,2	0,606	7,420	0,088	12,2	6,9
9-11	Braunerde	4,15	4,8	11,1	0,330	4,407	0,074	13,4	4,5
10-1	Pseudogley- Kolluvisol	4,46	3,8	11,0	0,462	4,882	0,078	10,6	5,9
10-3	Pseudogley- Kolluvisol	4,66	9,7	9,6	0,315	3,365	0,061	10,7	5,2
10-4	Kolluvisol	4,59	4,0	10,9	0,385	4,173	0,071	10,8	5,4
10-6	Kolluvisol- Pseudogley	4,49	9,3	6,5	0,352	3,917	0,060	11,1	5,9
10-8	Kolluvisol- Pseudogley	4,63	7,3	8,8	0,385	4,109	0,064	10,7	6,0
10-10	Kolluvisol- Pseudogley	4,66	7,3	10,1	0,420	4,517	0,072	10,8	5,8
10-12	Kolluvisol	4,32	13,0	7,8	0,400	4,354	0,071	10,9	5,6
10-14	Pseudogley- Kolluvisol	4,54	15,7	8,5	0,526	5,816	0,080	11,1	6,6

Fortsetzung Anhangtabelle 3: Bodenchemische Werte Betrieb C

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	C	S	C/N-	N/S-
			in mg 100g ⁻¹ Boden		%	%	%	Verhältnis	Verhältnis
10-16	Pseudogley- Kolluvisol	4,86	11,2	6,8	0,357	3,757	0,063	10,5	5,7
11-1	Kolluvisol	4,39	4,8	11,0	0,365	3,869	0,067	10,6	5,4
12-1	Kolluvisol	4,30	5,8	7,2	0,493	5,173	0,073	10,5	6,8
12-3	Pseudogley- Braunerde	4,55	5,7	9,5	0,446	4,696	0,076	10,5	5,9
12-5	Kolluvisol	4,21	5,0	10,4	0,477	5,624	0,091	11,8	5,2
13-1	Braunerde	4,38	5,8	19,0	0,408	4,212	0,069	10,3	5,9

Anhangtabelle 4: Bodenchemische Werte - Betrieb D, vgl. Tab. 4 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
1-1	Braunerde- Pseudogley	4,79	7,3	24,3	0,536	5,425	0,079	10,1	6,8
2-1	Braunerde	4,65	5,6	8,9	0,393	4,090	0,066	10,4	6,0
3-1	Kolluvisol	4,48	5,3	6,5	0,335	3,592	0,057	10,7	5,9
3-4	Braunerde	5,08	6,9	13,1	0,358	3,619	0,058	10,1	6,2
4-1	Braunerde	4,82	6,9	12,4	0,361	3,694	0,059	10,2	6,1
4-3	Braunerde	4,84	6,4	13,8	0,388	3,999	0,062	10,3	6,3
5-2	Braunerde	5,04	2,8	14,7	0,484	5,024	0,078	10,4	6,2
5-3	Braunerde	5,22	1,5	19,0	0,522	5,058	0,082	9,7	6,4
6-1	Braunerde	5,07	2,1	12,3	0,481	5,056	0,071	10,5	6,8
6-3	Braunerde	5,50	1,6	14,6	0,527	5,281	0,082	10,0	6,4
6-5	Kolluvisol	4,89	6,9	25,1	0,416	4,350	0,067	10,5	6,2
7-1	Braunerde- Pseudogley	5,20	8,9	19,7	0,727	6,863	0,100	9,4	7,3
7-4	Kolluvisol	5,07	9,9	15,3	0,578	6,539	0,090	11,3	6,4
8-2	Braunerde	4,91	7,2	58,5	0,521	5,326	0,076	10,2	6,9
8-3	Braunerde- Pseudogley	6,22	6,4	11,8	0,465	4,816	0,072	10,4	6,5
9-1	Braunerde- Pseudogley	4,77	4,8	12,9	0,424	4,563	0,064	10,8	6,6
10-1	Braunerde	4,89	4,0	18,4	0,510	5,018	0,072	9,8	7,1
10-3	Pseudogley- Braunerde	4,78	3,7	13,9	0,414	4,215	0,060	10,2	6,9
11-1	Braunerde	4,76	8,4	8,7	0,355	3,517	0,053	9,9	6,7
12-1	Braunerde	4,95	16,8	8,1	0,295	3,013	0,047	10,2	6,3
14-1	Braunerde	4,76	13,3	9,7	0,368	3,776	0,068	10,3	5,4
14-3	Braunerde	4,56	14,3	13,3	0,438	4,634	0,073	10,6	6,0
16-1	Braunerde	4,61	15,6	8,1	0,442	4,636	0,072	10,5	6,1
16-3	Braunerde	4,32	8,9	8,7	0,483	5,176	0,083	10,7	5,8
17-1	Braunerde	4,48	12,3	6,6	0,404	4,151	0,064	10,3	6,3
17-3	Braunerde	4,73	18,5	6,3	0,370	3,896	0,058	10,5	6,4

Fortsetzung Anhangtabelle 4: Bodenchemische Werte Betrieb D

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
18-1	Braunerde- Pseudogley	4,68	5,0	30,1	0,415	4,402	0,070	10,6	5,9
19-1	Braunerde	4,51	8,9	9,9	0,394	4,188	0,065	10,6	6,1
20-1	Braunerde	4,69	22,7	33,2	0,435	4,485	0,066	10,3	6,6
21-1	Pseudogley- Braunerde	4,73	10,7	14,7	0,493	5,160	0,076	10,5	6,5
21-3	Braunerde	5,01	18,9	13,6	0,516	5,270	0,075	10,2	6,9
21-5	Braunerde- Pseudogley	4,67	9,5	8,9	0,457	4,814	0,068	10,5	6,7
22-1	Braunerde- Pseudogley	4,59	4,8	11,8	0,506	5,346	0,067	10,6	7,6
23-1	Pseudogley Braunerde-	4,54	9,5	9,0	0,408	4,227	0,060	10,4	6,8
23-3	Braunerde- Pseudogley	4,51	6,2	6,6	0,405	4,220	0,063	10,4	6,4
23-4	Pseudogley Braunerde-	4,77	6,7	5,8	0,461	4,640	0,062	10,1	7,4

Anhangtabelle 5: Bodenchemische Werte- Betrieb E, vgl. Tab. 5 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
1-1	Pseudogley- Braunerde	5,55	25,9	80,9	0,459	4,752	0,059	10,4	7,8
1-2	Pseudogley- Braunerde	5,20	16,4	62,6	0,489	4,995	0,063	10,2	7,8
1-4	Braunerde	5,16	12,3	40,3	0,408	4,008	0,055	9,8	7,4

Anhangtabelle 6: Bodenchemische Werte - Betrieb F, vgl. Tab. 5 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	pH-Wert 0,01 M CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N %	C %	S %	C/N- Verhältnis	N/S- Verhältnis
			in mg 100g ⁻¹ Boden						
1-0	Gley- Kolluvisol	6,04	24,0	42,8	0,248	2,614	0,042	10,5	5,9
1-1	erodierte Parabraunerde	6,16	34,2	68,0	0,302	3,010	0,048	10,0	6,3
1-2	Pseudogley- Braunerde	5,31	16,0	23,5	0,279	2,704	0,043	9,7	6,5
1-5	Pseudogley- Braunerde	5,15	15,1	11,2	0,301	2,940	0,045	9,8	6,7
2-1	Braunerde	5,16	9,5	18,4	0,437	4,220	0,060	9,7	7,3
2-3	Braunerde	4,96	3,6	7,5	0,284	2,781	0,044	9,8	6,5
2-6	Braunerde	5,63	8,3	43,2	0,282	2,711	0,045	9,6	6,3
2-7	Braunerde	5,51	12,4	17,8	0,223	2,307	0,039	10,3	5,7

Anhangtabelle 7: Bodenprofile - Betrieb A, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
1-1	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-55, Ut3	Sw, 55-86, Ut3	--
1-2	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-78, Ut3	Bv-Sw, Ut3	--
1-6	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-54, Ut3	Sw, 54-72, Ut3	Sd, 72-80, Uls
1-8	Braunerde	Ah, 0-8, Ut4	Bv, 8-55, Ut4	IIBv, 55-75, Ut3	--
1-10	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-46, Ut3	IIBv, 46-83, Ut4	--
2-1	Kolluvisol-Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-64, Ut3	Sw, 64-92, Ut3	--
2-4	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-63, Ut3	ICn, 63-80, Ss	--
2-5	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-28, Ut3	IIBv, 28-81, Uls	--
2-8	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-52, Ut3	IIM, 52-89	--
2-9	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-49, Ut3	IIM, 49-77, Ut4	--
2-12	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-57, Ut3	IIM, 57-81, Ut4	--
2-13	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-29, Ut3	IIBv, 29-73, Uls	--
2-14	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-58, Ut3	IIM, 58-88, Ut4	--
2-15	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-61, Ut3	IIM, 61-90, Ut4	--
2-16	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-44, Ut3	IIM, 44-89, Ut4	--
2-19	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-49, Ut3	IIM, 49-94, Ut4	--
2-20	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-61, Ut3	IIM, 61-80, Ut4	--
2-23	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-58, Ut3	Sw, 58-82, Ut4	--
2-27	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-52, Ut3	IIBv, 52-78, Uls	--
3-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-45, Ut3	IIBv, 45-85, Ut3	--
3-3	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-51, Ut3	IIM, 51-90, Ut4	--
3-5	Braunerde-Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-35, Ut3	Sw, 35-52, Uls	Sd, 52-63, Su
3-7	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-46, Ut3	IIM, 46-91, Ut4	--
3-9	Pseudogley-Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-52, Ut3	M-Sw, 52-80, Ut4	--
3-10	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-62, Ut3	IIBv, 62-77	--
3-13	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-70, Ut3	ICn, 70-93, Ss	--

Fortsetzung Anhangtabelle 7: Bodenprofile Betrieb A

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
3-15	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-45, Ut3	Bv, 45-66, Uls	--
3-17	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-84, Ut3	--	--
3-18	Pseudogley- Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-45, Ut3	Bv-Sw, 45-75, Ut3	--
4-1	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-54, Ut3	Bv-Sw, 54-86, Su	--
4-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-25, Ut3	IIBv, 25-58, Ut2	--
4-5	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-45, Ut3	IIBv, 45-75, Ut3	--
4-7	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-39, Ut3	IIBv, 39-68, Ut2	--
4-9	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-92, Ut3	--	--
4-11	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-90, Ut3	--	--
4-13	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-84, Ut3	--	--
4-15	Braunerde- Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-34, Ut3	Bv-Sw, 34-73, Ut2	--
4-17	Pseudogley- Braunerde-	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-60, Ut3	Bv-Sw, 60-80, Ut2	--
5-2	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-24, Ut3	IIBv, 24-65, Uls	--
5-4	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-24, Ut3	IIBv, 24-65, Uls	--
5-6	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-62, Ut3	Bv, 62-85, Ut4	--
5-9	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-46, Ut3	Bv-Sw, 46-63, Ut3	Sw, 63-74, Ut3
5-10	Braunerde- Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-26, Ut3	Bv-Sw, 26-70, Uls	Sw, 70-81, Uls
5-13	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-21, Ut3	Bv, 21-46, Ut3	IIBv, 46-79, Uls
5-14	Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-30, Ut3	Sw, 30-62, Uls	--
5-15	Pseudogley- Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-76, Ut3	Sw, 76-84, Ut3	--
5-17	Pseudogley- Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-48, Ut3	Sw, 48-80, Ut3	--
6-1	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-61, Ut3	IIM, 61-87, Ut4	--
7-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-60, Ut3	IIBv, 60-77, Ut2	--
7-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-27, Ut3	IIBv, 27-64, Ut3	IIIBv, 64-82, Uls
7-5	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-27, Ut3	IIBv, 27-77, Ut3	--
7-7	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-39, Uls	IIBv, 39-61, Ut3	--

Fortsetzung Anhangtabelle 7: Bodenprofile Betrieb A

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
7-9	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-58, Ut3	IIBv, 58-79, Ut4	--
7-11	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-53, Ut3	IIBv, 53-81, Ut4	--
7-13	Pseudogley- Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-47, Ut3	M-Sw, 47-77, Ut3	--
7-15	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-36, Ut3	IIBv, 36-75, Ut3	--
7-17	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-29, Ut3	IIBv, 29-72, Su	--
7-19	Pseudogley- Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-42, Ut3	Bv-Sw, 42-57, Ut3	Sw, 57-76, Uls

Anhangtabelle 8: Bodenprofile - Betrieb B, vgl. Tab. 4 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
1-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-34, Bv, Ut3	34-64, IIBv, Ut3	--
1-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-54, Bv, Ut3	54-68, IIBv, Ut3	68-82, IIIBv, Ut3
2-1	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-69, M, Ut3	--	--
2-3	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-49, M, Ut3	49-79, IIM, Ut3	--
2-5	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-69, M, Ut3	--	--
3-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-58, Bv, Ut3	--	--
4-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-34, IBv, Ut3	34-60, IIBv, Ut3	--
4-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-32, IBv, Ut3	32-60, IIBv, Ut3	--
4-4	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-34, Bv, Ut3	34-64, IIBv, Ut3	--
4-6	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-33, Bv, Ut3	33-62, Bv-Sw, Ut3	62+, Sd-Bv, Ut3
5-2	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-48, Bv, Ut3	48-72, Sw, Ut3	--
6-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-55, Bv, Ut3	--	--
6-3	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-35, Bv, Ut3	35-68, Bv-Sw, Ut3	68+, Sd-Bv, Ut3
6-5	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-37, Bv, Ut3	37-73, Bv-Sw, Ut3	73+, Sd-Bv, Ut3
6-7	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-42, M, Ut3	42-81, IIM, Ut3	--
6-9	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-42, M, Ut3	42-81, IIM, Ut3	--
6-11	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-43, M, Ut3	43-86, M-Sw, Ut3	--
7-2	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-25, Bv, Ut3	25-59, IIBv, Ut3	--
8-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-39, Bv, Ut3	39-75, IIBv, Uls	--
8-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-31, Bv, Ut3	31-76, IIBv, Uls	--
9-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-44, Bv, Ut3	44-74, IIBv, Uls	--
9-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-39, Bv, Ut3	39-83, IIBv, Uls	--
11-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-56, Bv, Ut3	56-88, IIBv, Uls	--
11-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-45, Bv, Ut3	45-83, IIBv, Uls	--
11-5	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-34, Bv, Ut3	34-67, IIBv, Uls	--
11-7	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-100, M, Ut3	--	--

Fortsetzung Anhangtabelle 8: Bodenprofile Betrieb B

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
12-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-50, Bv, Ut3	50-85, IIBv, Ut3	--
12-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-50, Bv, Ut3	50-81, IIBv, Ut4	81-99, IIIBv, Uls/Ut4
12-5	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-52, Bv, Ut3	52-74, IIBv, Uls/Ut4	--
12-7	Kolluvisol	0-8, M, Ut3	8-51, M, Ut3	51-86, IIM, Ut4	--
12-8	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-29, Bv, Ut3	29-80, IIBv, Uls	--
12-10	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-38, Bv, Ut3	38-76, IIBv, Uls	--
12-11	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-55, M, Ut3	55-82, IIM, Ut4	--
13-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-39, Bv, Ut3	39-62, IIBv, Ut3	--
13-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-49, Bv, Ut3	49-63, IIBv, Uls	63-76, IIIBv, Uls
13-5	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-51, Bv, Ut3	51-76, IIBv, Ut3	--
13-7	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-73, M, Ut3	--	--
13-9	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-83, M, Ut3	--	--
13-2	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-35, Bv, Ut3	35-68, Bv-Sw, Uls	--
14-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-34, Bv, Ut3	34-73, IIBv, Ut3	--
14-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-30, Bv, Ut3	30-74, IIBv, Uls	--
14-5	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-45, M, Ut3	45-75, Bv, Ut3	--
14-7	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-19, Bv, Ut3	19-32, IIBv, Ut3	32-69, Sw, Uls
14-9	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-57, Bv, Ut3	57-90, IIBv, Uls	--
14-11	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-28, Bv, Ut3	28-63, IIBv, Ut3	--
14-12	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-41, Bv, Ut3	41-66, IIBv, Uls	--
15-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-47, Bv, Ut3	47-61, IIBv, Uls	--
15-3	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-49, Bv, Ut3	49-72, IIBv, Ut3	--
15-5	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-30, Bv, Ut3	30-63, IIBv, Uls	--
15-7	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-37, Bv, Ut3	37-66, IIBv, Ut4	--
15-9	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-42, Bv, Ut3	42-83, IIBv, Ut3	--
15-11	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-37, Bv, Ut3	37-74, IIBv, Ut4	--

Fortsetzung Anhangtabelle 8: Bodenprofile Betrieb B

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
15-13	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-35, Bv, Ut3	35-61, IIBv, Uls	--
15-15	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-52, Bv, Ut3	52-82, IIBv, Ut4	--
16-2	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-29, Bv, Ut3	29-50, Bv-Sw, Ut3	50-76, Sw-Sd, Uls
16-3	Kolluvisol- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-24, M, Ut3	24-72, Sw, Ut4	72-86, Sd, Uls
16-4	Kolluvisol- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-58, M, Ut4	58-89, IIM-Sw, Ut4	--
16-5	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-76, M, Ut3	76-85, Bv, Uls	--
17-1	Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-31, Bv-Sw, Ut3	31-54, Sw, Ut3	54-80, Sw-Sd, Ut3
17-4	Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-33, Bv-Sw, Ut3	33-55, Sw, Ut3	55-84, Sw-Sd, Ut3
17-6	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-30, Bv, Ut3	30-50, IIBv, Ut3	50-81, IIBv, Uls
17-8	Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-53, Sw, Ut3	53-81, Sd, Uls	--
17-9	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-46, Bv, Ut3	46-66, IIBv, Ut4	--
17-11	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-35, M, Ut3	35-72, IIM, Ut4	--
17-12	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-44, Bv, Ut3	44-83, IIBv, Uls	--
17-13	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-34, M, Ut3	34-71, M-Sw, Ut4	71-89, Sw, Ut4
17-16	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-74, M, Ut3	74-84, IIM, Ut3	--
17-17	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-23, Bv, Ut3	23-59, Sw, Ut3	59-80, Sd, Ut3
19-1	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-75, M, Ut3	--	--
19-3	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-74, M-(Sw)	74-84, M-Sw, Ut4	--
19-5	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-32, M, Ut3	32-52, M-Sw, Ut3	52-77, Sw, Ut3
19-7	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-46, Bv, Ut3	25-46, IIBv, Uls	--
19-9	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-25, Bv, Ut3	25-58, IIBv, Uls	--
19-11	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-50, Bv, Ut3	50-81, Sw, Uls	--
19-13	Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-57, Sw, Ut3	57-73, Sd, Uls	--
19-14	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-68, M, Ut3	68-75, IIM, Ut3	--
19-16	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-32, Bv, Ut3	32-52, IIBv, Ut3	52-77, IIBv, Uls
19-17	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-43, Bv, Ut3	43-61, IIBv, Ut4	61-71, IIBv, Uls

Fortsetzung Anhangtabelle 8: Bodenprofile Betrieb B

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
19-20	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-41, M, Ut3	41-73, Bv, Uls	--
19-21	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-56, Bv, Ut3	56-76, IIBv, Uls	--
19-22	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-47, Bv, Ut3	47-67, IIBv, Uls	--

Anhangtabelle 9: Bodenprofile - Betrieb C, vgl. Tab. 4 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
1-1	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-70, M, Ut3	--	--
2-1	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-30, Bv-(Sw)	30-42, Sw, Ut3	42-78, Sd, Ut3/Uls
2-3	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-35, Bv-Sw, Ut3	35-65, Sd, Uls	--
2-6	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-36, Bv, Ut3	36-74, IIBv, Uls	--
3-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-27, Bv, Ut3	27-56, IIBv, Lu	--
3-4	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-54, Bv, Ut3	54-70, IIBv, Lu	--
3-5	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-44, Bv, Ut3	44-56, IIBv, Lu	--
4-1	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3-4	8-78, M, Ut3-4	--	--
5-2	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-40, M, Ut3	40-72, IIM, Ut3	--
7-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-56, Bv, Ut3	56-80, IIBv, Ut3	--
8-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-41, Bv, Ut3-4	41-66, IIBv, Ut4	--
8-3	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-72, M, Ut3	--	--
9-1	Pseudogley- Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-86, Bv, Ut3	86-94, Sw, Ut3	--
9-3	Pseudogley- Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-48, Bv, Ut3	48-88, IIBv-Sw, Ut3	--
9-5	Braunerde	0-8, Ah, k.A.	8-48, Sw, k.A.	48-88, Sd	--
9-7	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-30, Bv-(Sw), Ut3	30-55, Sw, Ut3	55-85, Sd, Ut3
9-9	Braunerde- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-30, Bv-(Sw), Ut3	30-55, Sw, Ut3	55-85, Sd, Ut3
9-11	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-61, Bv, Ut3	61-80, IIBv, k.A.	--
10-1	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-44, M, Ut3	44-64, Sw, Ut3	64-80, Sd, Ut3/Tu
10-3	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-62, M, Ut3	62-80, Sw, Ut3	--
10-4	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-41, M, Ut3	41-69, IIM, Ut3/Tu	--
10-6	Kolluvisol- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-59, M, Ut3	59-72, (Bv)-Sw, Ut3/Tu	--
10-8	Kolluvisol- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-61, M, Ut3	61-75, Sw, Uls	--
10-10	Kolluvisol- Pseudogley	0-8, Ah, Ut3	8-56, M, Ut3	56-83, Sw, Ut3	--
10-12	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-59, M, Ut3	59-83, Bv, Uls	--
10-14	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-47, M, Ut3	47-62, Bv-Sw, Uls	--

Fortsetzung Anhangtabelle 9: Bodenprofile Betrieb C

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
10-16	Pseudogley- Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-41, M, Ut3	41-57, Sw, Ut3	57-71, Sd, Ut3
11-1	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-55, M, Ut3	55-78, IIM, Ut3	--
12-1	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-55, M, Ut3	55-78, IIM, Ut3	--
12-3	Pseudogley- Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-39, Bv, Ut3	39-59, Sw, Ut3	--
12-5	Kolluvisol	0-8, Ah, Ut3	8-55, M, Ut3	55-78, IIM, Ut3	--
13-1	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-44, Bv, Ut3	44-76, IIBv, Ut4	--

Anhangtabelle 10: Bodenprofile - Betrieb D, vgl. Tab. 4 und 6

Auf- nahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
1-1	Braunerde- Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-29, Ut3	IIBv-Sw, 29-45, Ut3	Sd, 45-66, Lu
2-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-38, Ut3	IIBv, 38-61, Ut3	--
3-1	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-77, Ut3	--	--
3-4	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-46, Ut3	IIBv, 46-84, Ut3	--
4-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-90, Ut3	--	--
4-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-46, Ut3	IIBv, 46-81, Ut3	--
5-2	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-87, Ut3	--	--
5-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-55, Ut3	IIBv, 55-86, Ut3	--
6-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-53, Ut3	IIBv, 53-78, Ut4	--
6-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-48, Ut3	IIBv, 48-68, Ut3	--
6-5	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	M, 8-62, Ut3	IIM, 62-74, Ut3	--
7-1	Braunerde- Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-31, Ut3	IIBv-Sw, 31-54, Lu	--
7-4	Kolluvisol	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-41, Ut3	IIBv-Sw, 41-79, Ut3	--
8-2	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-61, Ut3	IIBv, 60-85, Ut3	--
8-3	Braunerde- Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-76, Ut3	IIBv-Sw, 76-89, Lu	--
9-1	Braunerde- Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-51, Ut3	IIBv-Sw, 51-80	--
10-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-55, Ut3	IIBv, 55-80, Ut3	--
10-3	Pseudogley- Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-60, Ut3	IIBv-Sw, 60-85, Ut3	--
11-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-44, Ut3	IIBv, 44-67, Lu	--
12-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-36, Ut3	IIBv, 36-66, Lu	--
14-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-43, Ut3	IIBv, 43-74, Uls	--
14-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-21, Ut3	IIBv, 21-57, Uls	--
16-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-16, Ut3	IIBv, 16-56, Ut3	--
16-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-54, Ut3	IIBv, 54-65, Uls	--
17-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-19, Ut3	IIBv, 19-55, Uls	--
17-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-48, Ut3	IIBv, 48-62, Uls	--

Fortsetzung Anhangtabelle 10: Bodenprofile Betrieb D

Aufnahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
18-1	Braunerde-Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-37, Ut3	IIBv-Sw, 67-60, Uls	--
19-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-50, Ut3	IIBv, 50-84, Ut3	--
20-1	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-52, Ut3	IIBv, 52-67, Uls	--
21-1	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-57, Ut3	IIBv-Sw, 57-68, Uls	--
21-3	Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-59, Ut3	IIBv, 59-74, Uls	--
21-5	Braunerde-Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-33, Ut3	Sw, 33-47, Ut3	Sw, 47-66, Uls
22-1	Braunerde-Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-35, Ut3	Bv-Sw, 35-52, Ut4	SW, 52-80, Ut4
23-1	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-44, Ut3	Bv-Sw, 44-61, Uls	--
23-3	Braunerde-Pseudogley	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-33, Ut3	Sw, 33-68, Ut3-Ut4	Sd, 68-80, Ut4
23-4	Pseudogley-Braunerde	Ah, 0-8, Ut3	Bv, 8-32, Ut3	Sw, 32-47, Ut3	Sd, 47-68, Uls

Anhangtabelle 11: Bodenprofile - Betrieb E, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
1-1	Pseudogley-Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-46, Bv, Ut3	46-76, IIBv-Sw, Uls	--
1-2	Pseudogley-Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-58, Bv, Ut3	58-79, IIBv-Sw, Uls	--
1-4	Braunerde	0-8, Ah, Ut3	8-69, Bv, Ut3	--	--

Anhangtabelle 12: Bodenprofile - Betrieb F, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Horizont, Mächtigkeit in cm, Bodenart			
		Horizont I	Horizont II	Horizont III	Horizont IV
1-0	Gley-Kolluvisol	rAp, 0-30, SI3	M, 30-72, SI2	Mgo, 72-87, SI2	Gr, 87-97, Su2
1-1	erodierte Parabraunerde	rAp, 0-30, Uls	Bt, 30-50, Ut4	Sw, 50-62, Uls	Sd, 62-75, Uls
1-2	Pseudogley-Braunerde	rAp, 0-30, Ut4	Bv, 30-65, Ut4	Sw, 65-82, Ut3	--
1-5	Pseudogley-Braunerde	rAp, 0-30, Ut4	Bv-Sw, 30-50, Ts3	Sd, 50-70, Ts3	--
2-1	Braunerde	rAp, 0-22, SI3	Bv, 22-60, Su2	C, 60-68, Ss	--
2-3	Braunerde	rAp, 0-22, SI3	Bv, 22-51, Su2	C, 51-60, Ss	--
2-6	Braunerde	rAp, 0-26, SI4	Bv, 26-40, Slu	IC, 40-82, St3	--
2-7	Braunerde	rAp, 0-30, SI3	Bv, 30-47, Su2	C, 47-76, Ss	--

Anhangtab. 13.1: Ertragsanteile - Betrieb A, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme-Nr.	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9
Bemerkung	Zaunbereich Weidebereich								
Exposition	0	2°N	2°S	2°S	2°N	0	0	0	2°S
R-Wert	N	50°27.443	50°27.420	50°27.459	50°27.503	50°27.491	50°27.483	50°27.469	50°27.449
H-Wert	O	007°37.760	007°37.669	007°37.670	007°37.728	007°37.649	007°37.566	007°37.495	007°37.406
Lückigkeit %	25	0	15	5	2	2	5	5	1
Höhe cm	10	10	30	10	12	8	15	12	45
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	9	25	3	24	10	42	25	20	5
<i>Dactylis glomerata</i>	5	15	20	20	20	5	20	13	10
<i>Poa trivialis</i>	12	+	15	2	1				1
<i>Alopecurus pratensis</i>			51	2	2	2	4	4	49
<i>Festuca pratensis</i>	1		+	+	10	4	4	2	2
<i>Poa annua</i>	1	+	+		+	3	1	+	
<i>Poa pratensis</i>	+	8	+	10	26	20	20	34	10
<i>Holcus lanatus</i>				3		2	+		1
<i>Agrostis capillaris</i>						1	1	2	
<i>Phleum pratense</i>				+		1	1	3	2
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1	+	1	15	1	1	2	
<i>Festuca rubra</i>									+
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	+	+	20	1		2	4	2
<i>Elymus repens</i>	24	+	1	1	+				3
<i>Poa supina</i>	1	+	+	+	+	+		+	
<i>Arrhenatherum elatius</i>									3
Fabaceae									
<i>Trifolium repens</i>	26	38	2	10	3	5	10	4	1
<i>Trifolium pratense</i>	2	3	+	2	5	5	10	2	2
<i>Lathyrus pratensis</i>			+						
<i>Vicia sepium</i>			+						

Fortsetzung Anhangtab. 13.1: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	1	2	1	1	3	1	2	1	+
<i>Ranunculus acris</i>			1	4	3	4	+	1	5
<i>Ranunculus repens</i>	2	2	1		+	3	1	1	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>			1	+	+	+	1	1	
<i>Plantago major</i>	2	1	+	+	1	+	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i>							1		1
<i>Cirsium arvense</i>	1	2	2		+	1		3	+
<i>Leontodon autumnalis</i>		+		+	+	+	+	+	
<i>Bellis perennis</i>				+	+	+	+	+	
<i>Veronica chamaedrys</i>					+				
<i>Achillea millefolium</i>		+	+		+				
<i>Rumex obtusifolius</i>	5	1	2						
<i>Rumex crispus</i>		2		+	+				
<i>Anthriscus sylvestris</i>									2
<i>Cirsium vulgare</i>							+	3	+
<i>Matricaria discoidea</i>	2	+							+
<i>Potentilla anserina</i>	1	+	+						
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+								
<i>Polygonum aviculare</i>	+								
<i>Chenopodium album</i>	1		+						
<i>Stellaria media</i>	+								

Anhangtabelle 13.2: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	1-10	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8
Bemerkung									
Exposition	10°S	2°N	5°N	2°N	5°N	0	5°N	2°N	5°N
R-Wert	N	50°27.418	50°27.535	50°27.576	50°27.530	50°27.573	50°27.556	50°27.501	50°29.553
H-Wert	O	007°37.456	007°37.728	007°37.733	007°37.655	007°37.648	007°37.566	007°37.522	007°37.484
Lückigkeit %	1	10	20	5	10	15	15	5	20
Höhe cm	22	7	15	50	15	22	15	20	20
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	10	40	26	8	28	10	25	15	21
<i>Dactylis glomerata</i>	9	5	15	27	13	20	12	5	16
<i>Poa trivialis</i>		5		2	+	15	5	20	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	3	3	41	+	38		31	20
<i>Festuca pratensis</i>	4		10		14	2	9	5	4
<i>Poa annua</i>	+	+	3		2	+	2	+	+
<i>Poa pratensis</i>	31	7	10	15	6	2	8	2	6
<i>Holcus lanatus</i>	3							10	2
<i>Agrostis capillaris</i>					1			1	
<i>Phleum pratense</i>	1		2		1	+	+		2
<i>Cynosurus cristatus</i>		20	1		5	5	13	3	15
<i>Agrostis stolonifera</i>	2								
<i>Bromus hordeaceus</i>	1								
<i>Poa supina</i>									+
Fabaceae									
<i>Trifolium repens</i>	12	10	20	+	22	2	10	2	4
<i>Trifolium pratense</i>	12	2	5	1	3	3	12	3	3
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	4	4	2	1	2	1	1	+	2
<i>Ranunculus acris</i>	3	2	2	3	1	2	2	3	1
<i>Ranunculus repens</i>	2	2	1	+	1	+	1	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+				+	+		+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	3	+			1	+		+	

Fortsetzung Anhangtabelle 13.2: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	1-10	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8
<i>Plantago major</i>	+	+	+		+		+		+
<i>Rumex acetosa</i>				1		+		+	
<i>Cirsium arvense</i>	+		+	1					1
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+			+	+	+		
<i>Bellis perennis</i>	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>		+						+	+
<i>Rumex crispus</i>	+								+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1					+			
<i>Cirsium vulgare</i>				+				+	
<i>Cardamine pratensis</i>						+			

Anhangtabelle 13.3: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15	2-16	2-17
Bemerkung									
Exposition	3°N	3°N	2°N	3°N	3°N	5°N	10°N	10°N	5°N
R-Wert	N 50°27.493	50°27.529	50°27.478	50°27.498	50°27.469	50°27.507	50°27.548	50°27.588	50°27.563
H-Wert	O 007°37.459	007°37.424	007°37.384	007°37.361	007°37.295	007°37.259	007°37.212	007°37.265	007°37.288
Lückigkeit %	5	5	5	1	20	100	100	30	15
Höhe cm	17	20	35	35	30	50	55	25	35
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	10	10	5	3	1	10	8	2	2
<i>Dactylis glomerata</i>	5	10	7	17	12	5	10	1	2
<i>Poa trivialis</i>	24	20	13	15	28	26	23	29	33
<i>Alopecurus pratensis</i>	18	26	36	30	38	25	31		25
<i>Festuca pratensis</i>	5	2	2					+	
<i>Poa annua</i>	+	+	+		+			+	+
<i>Poa pratensis</i>	2	3	1	1	5	2		2	
<i>Holcus lanatus</i>	5	10	5	3		10	2	10	5
<i>Agrostis capillaris</i>				1	2				
<i>Phleum pratense</i>		+			+			1	
<i>Cynosurus cristatus</i>	17	10		8			5	4	2
<i>Agrostis stolonifera</i>			13	2			3		5
<i>Festuca rubra</i>				4	2		2	20	3
<i>Bromus hordeaceus</i>						1			
<i>Elymus repens</i>				+				3	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								12	
Fabaceae									
<i>Trifolium repens</i>	2	1	10	7	1	1	1	+	4
<i>Trifolium pratense</i>	5	3	2	3	1	+	1	1	+
<i>Vicia sepium</i>						+			

Fortsetzung Anhangtabelle 13.3: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15	2-16	2-17
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	+		+	+	+	1	+
<i>Ranunculus acris</i>	3	4	4	3	4	10	4	2	7
<i>Ranunculus repens</i>	3		2	3	3	7	7	3	7
<i>Cerastium holostecoides</i>	+			+	+	+	+	+	+
<i>Plantago major</i>	+				+				
<i>Rumex acetosa</i>	1	+	+		1	2	2	3	+
<i>Cirsium arvense</i>	+		+	+	1	+	1	3	5
<i>Bellis perennis</i>	+	+					+	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>						+	+	+	+
<i>Stellaria graminea</i>						+	+	+	
<i>Rumex obtusifolius</i>					1			3	
<i>Rumex crispus</i>			+			1		+	
<i>Veronica arvensis</i>									+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+								
<i>Heracleum sphondylium</i>	+								
<i>Cirsium vulgare</i>	+		+				+		
<i>Cardamine pratensis</i>						+		+	+
<i>Alchemilla vulgaris</i>							+		
<i>Stellaria media</i>								+	
<i>Silene flos-cuculi</i>							+		
<i>Lysimachia nummularia</i>								+	
<i>Veronica serpyllifolia</i>								+	
<i>Urtica dioica</i>						+			

Einmal in Spuren vorkommend:

Veronica filiformis (2-10); *Myosotis scorpioides* (2-15); *Lotus pedunculatus*, *Equisetum palustre*, *Equisetum arvense*, *Fragaria vesca*, *Senecio aquaticus* (2-16);

Anhangtabelle 13.4: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	2-18	2-19	2-20	2-21	2-22	2-23	2-24	2-25	2-26
Bemerkung									
Exposition	3°N	3°N	5°N	2°N	4°N	2°N	4°N	1°N	3°N
R-Wert	N 50°27.576	50°27.576	50°27.623	50°27.595	50°27.636	50°27.597	50°27.638	50°27.603	50°27.611
H-Wert	O 007°37.274	007°37.274	007°37.388	007°37.411	007°37.475	007°37.493	007°37.692	007°37.557	007°37.628
Lückigkeit %	10	10	10	5	5	10	15	20	2
Höhe cm	15	20	5	40	15	5	20	5	45
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	5	5	5	3	7	20	10	31	5
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1	15	1	5	15		45
<i>Poa trivialis</i>	10	24	10	5	3	8	10	10	15
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	31	5	22	1	3	5	5	4
<i>Festuca pratensis</i>		1	1	2	3	1	15	2	
<i>Poa annua</i>	1		+	+	+	3	1	5	1
<i>Poa pratensis</i>	2		3		2	2			5
<i>Holcus lanatus</i>	2	1	2	7	2				
<i>Agrostis capillaris</i>	5								2
<i>Phleum pratense</i>						+			2
<i>Cynosurus cristatus</i>	32	3	38	10	24	29	4	15	
<i>Agrostis stolonifera</i>		5	10	7	3	10	5	10	
<i>Festuca rubra</i>	25	10	1	3	19		14		
<i>Bromus hordeaceus</i>									15
Fabaceae									
<i>Trifolium repens</i>	5	+	10	3	5	12	4	7	3
<i>Trifolium pratense</i>	5	+	6	4	10	3	10	5	2
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	+	+	1	1	+	3	+
<i>Ranunculus acris</i>	2	3	4	10	14	2	4	3	1
<i>Ranunculus repens</i>	1	10	+	4	1	+	2	3	+
<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+	4	+	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>					+			+	+

Fortsetzung Anhangtabelle 13.4: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	2-18	2-19	2-20	2-21	2-22	2-23	2-24	2-25	2-26
<i>Plantago major</i>		+		+	+	+	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	1	1	+	+	2		+		
<i>Cirsium arvense</i>	+	4	3	1	+		1		+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+		+		1	1		1	
<i>Bellis perennis</i>	+		+		+	+		+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>		+			+				
<i>Achillea millefolium</i>			+		1				+
<i>Stellaria graminea</i>				+	+	+	+		+
<i>Rumex crispus</i>					+		+		+
<i>Veronica arvensis</i>		+	+		+	+			+
<i>Cirsium vulgare</i>		1	+		+				
<i>Hypochaeris radicata</i>			+		+				
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+			+				
<i>Potentilla anserina</i>							+		+
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+				+		+		
<i>Stellaria media</i>	+								
<i>Polygonum aviculare</i>									+
<i>Prunella vulgaris</i>			+		+			+	
<i>Lysimachia nummularia</i>					+				
<i>Veronica serpyllifolia</i>	+								

Einmal in Spuren vorkommend: *Tripleurospermum maritimum* (2-22);

Anhangtabelle 13.5: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	2-27	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8
Bemerkung									
Exposition	2°N	1°S	1°S	1°N	3°N	1°N	2°N	3°N	1°N
R-Wert	N 50°27.365	50°27.460	50°27.479	50°27.523	50°27.499	50°27.516	50°27.538	50°27.553	50°27.593
H-Wert	O 007°37.731	007°37.823	007°37.875	007°37.985	007°37.924	007°37.853	007°37.897	007°37.964	007°38.014
Lückigkeit %	10	10	5	3	3	3	5	20	15
Höhe cm	5	12	10	25	25	5	25	12	15
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	49	2	6	3	3	46	5	5	7
<i>Dactylis glomerata</i>	5	25	17	5	9	1	10	1	15
<i>Poa trivialis</i>	4	3	5	25	25		5	15	13
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	39	28	33	31	4	32	34	40
<i>Festuca pratensis</i>	5	2	3	3	5	2	5		2
<i>Poa annua</i>	3	+	+		+	2	+	2	
<i>Poa pratensis</i>	1	5	10	1	5	5	1	3	5
<i>Holcus lanatus</i>			4	5	1		5	5	3
<i>Agrostis capillaris</i>	2		2	3	3	5	16	10	
<i>Phleum pratense</i>					1	5	2		1
<i>Cynosurus cristatus</i>	10	1		2		2		2	
<i>Agrostis stolonifera</i>		1	1					3	
<i>Bromus hordeaceus</i>									1
<i>Elymus repens</i>		3	1	+	1				
<i>Poa supina</i>	3								
Fabaceae									
<i>Trifolium repens</i>	9	1	4	3	2	15	5	5	2
<i>Trifolium pratense</i>	2	1	8	3	5	2	2	4	4
<i>Vicia sepium</i>							+		
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	2	1	1	+	+	2		+	+
<i>Ranunculus acris</i>	+	7	4	5	5	5	8	8	5
<i>Ranunculus repens</i>	+	2	2	7	1	1	2	2	1

Fortsetzung Anhangtabelle 13.5: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	2-27	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Plantago major</i>	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Rumex acetosa</i>		+	3	2	3			1	+
<i>Cirsium arvense</i>	1	7	+	+	+	+	2	+	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	+	1	+	+	3	+		+
<i>Bellis perennis</i>	+					+			
<i>Veronica chamaedrys</i>				+	+		+	+	
<i>Achillea millefolium</i>	1								
<i>Stellaria graminea</i>								+	
<i>Rumex obtusifolius</i>		+		+		+		+	
<i>Centaurea jacea</i>						+			
<i>Veronica arvensis</i>	+								
<i>Anthriscus sylvestris</i>			+		+			+	
<i>Cirsium vulgare</i>			+	+			+		
<i>Matricaria discoidea</i>	+								
<i>Potentilla anserina</i>				+					
<i>Capsella bursa-pastoris</i>					+				

Fortsetzung Anhangtabelle 13.6: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	3-9	3-10	3-11	3-12	3-13	3-14	3-15	3-16	3-17
<i>Plantago lanceolata</i>		+		+	4			+	
<i>Plantago major</i>			+		1	+	+	+	15
<i>Rumex acetosa</i>	4	3	4	5		+			
<i>Cirsium arvense</i>	+		+		+	4			
<i>Leontodon autumnalis</i>					+			+	
<i>Bellis perennis</i>							+		
<i>Veronica chamaedrys</i>		+	+	+					
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	+	+		+		+	
<i>Rumex obtusifolius</i>						+	+		
<i>Rumex crispus</i>			+			+		1	
<i>Veronica arvensis</i>							+		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	1	+		+			1	
<i>Heracleum sphondylium</i>				+					
<i>Cirsium vulgare</i>			1						
<i>Matricaria discoidea</i>								+	
<i>Silene flos-cuculi</i>				+					

Fortsetzung Anhangtabelle 13.7: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	3-18	3-19	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7
<i>Leontodon autumnalis</i>									
<i>Bellis perennis</i>					+	+	+	1	
<i>Achillea millefolium</i>					+		1	+	+
<i>Rumex obtusifolius</i>			+	1			2	+	+
<i>Veronica arvensis</i>						+			
<i>Potentilla anserina</i>	+								
<i>Capsella bursa-pastoris</i>									+
<i>Stellaria media</i>									
<i>Polygonum aviculare</i>									
<i>Urtica dioica</i>	+								
<i>Stellaria media</i>									
<i>Thlaspi arvense</i>									

Einmal in Spuren vorkommend: *Lamium album* (4-7);

Anhangtabelle 13.8: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12	4-13	4-14	4-15	4-16
R-Wert	1°N	1°N	0	1°S	3°S	3°S	2°N	1°N	0
H-Wert	50°27.705	50°27.733	50°27.749	50°27.774	50°27.794	50°27.784	50°27.767	50°27.752	50°27.738
Lückigkeit %	007°38.119	007°38.061	007°37.999	007°37.935	007°37.879	007°38.036	007°38.103	007°38.162	007°38.222
Höhe cm	3	2	2	1	20	5	1	1	2
	17	14	20	18	10	10	15	15	15
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	51	43	55	23	37	35	60	39	56
<i>Dactylis glomerata</i>	8	10	20	15	10	1	15	25	15
<i>Poa trivialis</i>	7	8	2	5	5	5	10	5	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	5		2	5	5				2
<i>Festuca pratensis</i>				1					
<i>Poa annua</i>		+					+		+
<i>Poa pratensis</i>				2		2	5	15	4
<i>Holcus lanatus</i>				10	5	5	+		+
<i>Phleum pratense</i>	15	7	3	2	3	2			5
<i>Cynosurus cristatus</i>				3					
<i>Agrostis stolonifera</i>		2		2				2	2
<i>Bromus hordeaceus</i>					2				
<i>Elymus repens</i>		5							
<i>Arrhenatherum elatius</i>					10				
Fabaceae									
<i>Trifolium repens</i>	5	8	5	5	1	15	2	5	6
<i>Trifolium pratense</i>	3	6	1	10	10	15	2	4	2
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	5	4	3	6	1	10	2	4	4
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	1	4	3	1	+	+	1	1	1
<i>Cerastium holosteoides</i>		+		+	1				+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	4	10	10	10	1	+	+

Anhangtabelle 13.9: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	4-17	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7	5-8
Bemerkung									
Exposition	0	2°W	2°W	1°W	0	0	2°N	0	0
R-Wert	N	50°27.723	50°28.679	50°28.658	50°28.677	50°28.658	50°28.646	50°28.619	50°28.611
H-Wert	O	007°38.285	007°36.297	007°36.317	007°36.333	007°36.402	007°36.462	007°36.445	007°36.520
Lückigkeit %	2	0	0	5	40	95	10	95	15
Höhe cm	20	40	45	20	20	20	40	10	5
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	20			17	5	1		8	2
<i>Dactylis glomerata</i>	61	1			10	5	10	4	
<i>Poa trivialis</i>	3	2	2	3	35	15	5	3	18
<i>Alopecurus pratensis</i>		5	7	2	2	37	31	35	2
<i>Festuca pratensis</i>	+				5	4	2	13	10
<i>Poa annua</i>	+			+	5				5
<i>Poa pratensis</i>	2		1	12	5	2	1		
<i>Holcus lanatus</i>		15	20	13		5	2	2	5
<i>Agrostis capillaris</i>				2		2			
<i>Phleum pratense</i>	2			6	2	2		2	1
<i>Cynosurus cristatus</i>						5		3	
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	5	5	4	10	1	5	4	5
<i>Festuca rubra</i>		15	10	4		5	5	9	
<i>Bromus hordeaceus</i>			5	2	+	1	3		12
<i>Elymus repens</i>					8				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		28	26	10			5	3	
<i>Trisetum flavescens</i>						2			
<i>Arrhenatherum elatius</i>		15	11			2	5	4	
Fabaceen									
<i>Trifolium repens</i>	1	1	+	+	5	+	3	+	16
<i>Trifolium pratense</i>	+	8	6	21	+	3	10	5	9
<i>Lathyrus pratensis</i>		+	+					+	
<i>Lotus corniculatus</i>						1		+	
<i>Vicia sepium</i>		+				+		+	

Fortsetzung Anhangtabelle 13.9: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	4-17	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7	5-8
<i>Trifolium dubium</i>			+			+		+	+
<i>Vicia cracca</i>									
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	3	+	+	1		1	3	1	9
<i>Ranunculus acris</i>	+	2	3	1	1	3	6	3	
<i>Ranunculus repens</i>	1				+			+	6
<i>Cerastium holosteoides</i>	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	2	+	2	3	1	2	+	+
<i>Plantago major</i>	+				4				+
<i>Rumex acetosa</i>		+	1	+		1	1	1	
<i>Cirsium arvense</i>					+		1		
<i>Leontodon autumnalis</i>		+	+	+		+			
<i>Bellis perennis</i>									+
<i>Veronica chamaedrys</i>		1	+		+	+	+		
<i>Achillea millefolium</i>						+			
<i>Rumex obtusifolius</i>	2								
<i>Rumex crispus</i>									+
<i>Centaurea jacea</i>			+				+		
<i>Heracleum sphondylium</i>		+				1	+		
<i>Galium mollugo</i>						+			
<i>Pimpinella saxifraga</i>			+						
<i>Matricaria discoidea</i>			3				+		
<i>Cardamine pratensis</i>						+			
<i>Capsella bursa-pastoris</i>					+	+			
<i>Colchicum autumnale</i>						+			
<i>Leucanthemum vulgare</i>		+							
<i>Urtica dioica</i>					+				
<i>Chenopodium album</i>					+				
<i>Thlaspi arvense</i>					+				

Einmal in Spuren vorkommend: *Campanula rotundifolia* (5-1); *Ajuga reptans* (5-4);

Fortsetzung Anhangtabelle 13.10: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	5-9	5-10	5-11	5-12	5-13	5-14	5-15	5-16	5-17
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	2	1	3	+	4	1	1	+	+
<i>Ranunculus acris</i>	3	1	2	+	1	2	1	1	2
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	+	+	+			+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+		+		
<i>Plantago lanceolata</i>	2	3	2	+	+			+	
<i>Plantago major</i>								+	
<i>Rumex acetosa</i>	1	+		+	+	+		+	+
<i>Cirsium arvense</i>		+	+						
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+						
<i>Achillea millefolium</i>					+			+	
<i>Stellaria graminea</i>						+	+	+	
<i>Centaurea jacea</i>	+			+					
<i>Veronica arvensis</i>		+	+						
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2								
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	+		+	+	+			+
<i>Galium mollugo</i>	2	+	+				+		
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+								
<i>Alchemilla vulgaris</i>								+	
<i>Prunella vulgaris</i>					+				
<i>Colchicum autumnale</i>	+								
<i>Silene flos-cuculi</i>		+							
<i>Lysimachia nummularia</i>							+		
<i>Filipendula ulmaria</i>		+	+						

Fortsetzung Anhangtabelle 13.11: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	6-1	6-2	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-6	7-7
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	1
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	+			+		
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	1	1	+			+
<i>Cerastium holosteoides</i>			+	+	+	+			
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2	4	1	1	+	1	+	1
<i>Plantago major</i>			+	+	1	+	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	1	1	+				+		
<i>Cirsium arvense</i>			+	+	3				+
<i>Leontodon autumnalis</i>		+	1	1	1	+	2		+
<i>Bellis perennis</i>	+	+							+
<i>Veronica chamaedrys</i>						+	+	+	
<i>Achillea millefolium</i>	+		+	+	+		3	+	
<i>Stellaria graminea</i>			+				+		
<i>Rumex obtusifolius</i>		+						+	+
<i>Rumex crispus</i>									+
<i>Centaurea jacea</i>							1		
<i>Veronica arvensis</i>		+	+				+		
<i>Hypochoeris radicata</i>			+		+		+		
<i>Galium mollugo</i>	+								
<i>Pimpinella saxifraga</i>				+			+		
<i>Matricaria discoidea</i>								+	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>						+		+	
<i>Stellaria media</i>								+	
<i>Polygonum aviculare</i>								+	+
<i>Prunella vulgaris</i>		+							

Anhangtabelle 13.12: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	7-8	7-9	7-10	7-11	7-12	7-13	7-14	7-15	7-16
Bemerkung									
Exposition	0	0	0	0	1°S	1°S	1°S	1°S	7°S
R-Wert	50°28.303	50°28.284	50°28.268	50°28.244	50°28.202	50°28.217	50°28.230	50°28.242	50°28.259
H-Wert	007°36.183	007°36.250	007°36.321	007°36.397	007°36.368	007°36.296	007°36.220	007°36.146	007°36.070
Lückigkeit %	5	1	0	20	5	1	0	5	0
Höhe cm	15	20	30	7	10	15	20	5	30
Gräser									
<i>Lolium perenne</i>	49	15	5	5	10	3	2	15	5
<i>Dactylis glomerata</i>	10	10	4	1	5	1	15	5	31
<i>Poa trivialis</i>	15	5	20	15	15	15	15	15	10
<i>Alopecurus pratensis</i>			10	2	5	5	3		
<i>Festuca pratensis</i>	1	10	34	3	15	10	10	10	15
<i>Poa annua</i>	+	+	+	5	1	+	+	3	
<i>Poa pratensis</i>			3		5				
<i>Holcus lanatus</i>			1			+	1	1	1
<i>Agrostis capillaris</i>	5	20	10	15	28	26	31	32	20
<i>Phleum pratense</i>	2		1					+	
<i>Cynosurus cristatus</i>	2	25		36		3		10	1
<i>Festuca rubra</i>	3		+			15	5		
<i>Bromus hordeaceus</i>	1		1	+	+				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						8			2
<i>Trisetum flavescens</i>		1	1				2		2
<i>Deschampsia cespitosa</i>		2							
Fabaceae									
<i>Trifolium repens</i>	5	3	2	10	7	3	5	7	2
<i>Trifolium pratense</i>	3	6	5	2	2	5	3	1	5
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+					2		
<i>Lotus corniculatus</i>				+		1	1		2
<i>Trifolium dubium</i>		+	+						
<i>Vicia cracca</i>			+						

Fortsetzung Anhangtabelle 13.12: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	7-8	7-9	7-10	7-11	7-12	7-13	7-14	7-15	7-16
sonstige Kräuter									
<i>Taraxacum officinale</i>	1	1	1	1	2		+	+	+
<i>Ranunculus acris</i>		1	1	+		1	1		+
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+		+		+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	+	+	+	1	+	+	1
<i>Plantago major</i>	+			2	+			+	+
<i>Rumex acetosa</i>		+	+	+	+	+	+		+
<i>Cirsium arvense</i>	2			+	4			+	
<i>Leontodon autumnalis</i>				3	+				
<i>Veronica chamaedrys</i>	+		+			+			+
<i>Achillea millefolium</i>		+	+	+		+	+	+	
<i>Stellaria graminea</i>						+	+		+
<i>Rumex obtusifolius</i>					+				
<i>Rumex crispus</i>	+	+							
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	1	+		2	2	1	3
<i>Veronica arvensis</i>	+								
<i>Anthriscus sylvestris</i>			+		+	+			+
<i>Heracleum sphondylium</i>		+	+				+		
<i>Hypochoeris radicata</i>			+		1	+	+	+	
<i>Galium mollugo</i>			+				1		+
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	+	+					+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			+					+	
<i>Colchicum autumnale</i>						1	+		
<i>Leucanthemum vulgare</i>						+			+
<i>Calystegia sepium</i>					+				
<i>Rhinanthus minor</i>		+				+	+		

Anhangtabelle 13.13: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	7-17	7-18	7-19
Bemerkung			
Exposition	2°W	5°S	1°S
R-Wert	N 50°28.225	50°28.216	50°28.198
H-Wert	O 007°36.075	007°36.145	007°36.214
Lückigkeit %	1	0	0
Höhe cm	5	5	5
Gräser			
<i>Lolium perenne</i>	20	5	2
<i>Dactylis glomerata</i>		1	4
<i>Poa trivialis</i>	15	14	12
<i>Alopecurus pratensis</i>			1
<i>Festuca pratensis</i>	10	7	20
<i>Poa annua</i>		+	+
<i>Holcus lanatus</i>	2	5	
<i>Agrostis capillaris</i>	38	52	50
<i>Cynosurus cristatus</i>	2	2	
<i>Festuca rubra</i>			5
<i>Trisetum flavescens</i>	2	+	
Fabaceae			
<i>Trifolium repens</i>	8	6	2
<i>Trifolium pratense</i>	1	4	2
<i>Lotus corniculatus</i>	1	+	1
sonstige Kräuter			
<i>Taraxacum officinale</i>	+	3	
<i>Ranunculus acris</i>	+		+
<i>Ranunculus repens</i>	1		1
<i>Cerastium holosteoides</i>	+		
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+
<i>Plantago major</i>	+		+
<i>Rumex acetosa</i>		+	+

Fortsetzung Anhangtabelle 13.13: Ertragsanteile - Betrieb A

Aufnahme-Nr.	7-17	7-18	7-19
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	1	
<i>Bellis perennis</i>		+	
<i>Veronica chamaedrys</i>			+
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+
<i>Stellaria graminea</i>		+	+
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	+
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	+	
<i>Galium mollugo</i>		+	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+		+
<i>Leucanthemum vulgare</i>		+	

Anhangtab. 14.1: Ertragsanteile - Betrieb B, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme-Nr. Bemerkung	1-1	1-2	1-3	1-4	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1
Exposition	2°N	1°W	1°W	0	0	0	0	0	0	5°S
R-Wert	N 50°41.433	50°40.403	50°41.376	50°41.344	50°41.194	50°41.251	50°41.284	50°41.314	50°41.334	50°40.782
H-Wert	O 007°49.817	007°49.770	007°49.724	007°49.674	007°48.439	007°48.431	007°48.384	007°48.309	007°48.238	007°48.953
Lückigkeit %	7	2	2	15	3	1	1	2	1	15
Höhe cm	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	63	29	20	15	3	5	20	13	5	34
<i>Agrostis capillaris</i>		5	23	27	35	26	32	40	15	2
<i>Dactylis glomerata</i>		12		15		5	3	3		25
<i>Phleum pratense</i>	15	5	20	1	10	2	2	1	1	
<i>Alopecurus pratensis</i>	5	3	2	2		5	3	4	+	1
<i>Holcus lanatus</i>	+	12	10	20	2	10	5	4	2	
<i>Poa trivialis</i>	2	2	1	1	2	1			1	
<i>Festuca pratensis</i>						17	10	5	5	
<i>Poa annua</i>									2	
<i>Poa pratensis</i>		7	2	1						
<i>Elymus repens</i>				2				2	15	15
<i>Festuca rubra</i>			5							
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			2	+				2		
<i>Deschampsia cespitosa</i>										2
<i>Bromus hordeaceus</i>						+	+	+	5	
<i>Trisetum flavescens</i>										
<i>Agrostis stolonifera</i>			3					9	2	
<i>Cynosurus cristatus</i>					37	15	10	5		
<i>Alopecurus geniculatus</i>					5	2	1		32	
Fabaceen										
<i>Trifolium repens</i>	10	7	5	+	2	8	8	3	3	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	1	1				1		8
<i>Vicia cracca</i>		1	1	+						
<i>Vicia sepium</i>				1						

Fortsetzung Anhangtab. 14.1: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	1-1	1-2	1-3	1-4	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	5	12	3	1	1	+	2	+		
<i>Ranunculus repens</i>		1		+	1	3	3	1	1	12
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	1	13				+		
<i>Ranunculus acris</i>		+		+	2	1	1	1	+	
<i>Cerastium holosteoides</i>	+		+		+	+	+	+	+	
<i>Plantago major</i>				+				+	1	
<i>Leontodon autumnalis</i>		+								
<i>Rumex obtusifolius</i>		2				+	+	+		
<i>Rumex acetosa</i>			+	+	+		+			
<i>Achillea millefolium</i>		1	+				+	+		1
<i>Heracleum sphondylium</i>				+						
<i>Polygonum aviculare</i>		+								
<i>Anthriscus sylvestris</i>				+						
<i>Urtica dioica</i>							+	+	10	
<i>Rumex crispus</i>						+				
<i>Alchemilla vulgaris</i>				+						
<i>Stellaria graminea</i>			+							
<i>Cirsium arvense</i>								6		
<i>Leucanthemum vulgare</i>		+		+						
<i>Hypochaeris radicata</i>			+							
<i>Hieracium aurantiacum</i>			1							
<i>Viola tricolor</i>			+							

Einmal in Spuren vorkommend: *Matricaria chamomilla*, *Leontodon hispidus* (1-3);

Anhangtabelle 14.2: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	3-2	4-0	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	5-1	5-2
R-Wert N	50°40.820	50°40.901	50°40.899	50°40.902	50°40.897	50°40.874	50°40.855	50°40.829	50°40.782	50°40.758
H-Wert O	007°48.936	007°48.981	007°49.058	007°49.125	007°49.208	007°49.065	007°49.158	007°49.094	007°49.129	007°49.200
Lückigkeit %	3	5	5	10	30	5	20	20	15	15
Höhe cm	15	15	15	15	15	20	15	15	10	20
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	44	33	52	42	32	66	63	39	36	15
<i>Agrostis capillaris</i>	1						+	1	5	20
<i>Dactylis glomerata</i>	20	15	18	20	25	7	5	5		37
<i>Phleum pratense</i>		10		5	15		5	15	25	2
<i>Alopecurus pratensis</i>		20	7		3	10	2	3	2	1
<i>Holcus lanatus</i>		5	10	10	7	7	5	1		
<i>Poa trivialis</i>		+	+	+	1	+	1	+	1	1
<i>Festuca pratensis</i>				+	1			3	3	1
<i>Poa annua</i>				+	+		+	+	10	7
<i>Poa pratensis</i>	5		+	1	1	+	2	3	15	10
<i>Elymus repens</i>	10									
<i>Festuca rubra</i>										
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			+			+				3
<i>Bromus hordeaceus</i>		3	+	+	2	+	1	1		
Fabaceen										
<i>Trifolium repens</i>	+	5	5	5		2	2	2	2	2
<i>Trifolium pratense</i>	15	1	+	+	1	+	3	6		+
<i>Vicia cracca</i>										
<i>Vicia sepium</i>			+							

Fortsetzung Anhangtabelle 14.2: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	3-2	4-0	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	5-1	5-2
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	3	2	4	4	7	5	6	7	+	+
<i>Ranunculus repens</i>		1	+	1	2	+	+		+	
<i>Plantago lanceolata</i>	2	3	4	4	+	+	5	10		
<i>Ranunculus acris</i>		+			+					+
<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+	+	+	+	+	+		
<i>Leontodon autumnalis</i>									+	
<i>Rumex obtusifolius</i>		2	+	8	3	3		4	1	+
<i>Rumex acetosa</i>									+	+
<i>Achillea millefolium</i>	+		+						+	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>									+	
<i>Polygonum aviculare</i>									+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+								+	
<i>Veronica arvensis</i>						+				
<i>Veronica chamaedrys</i>		+		+			+			
<i>Pimpinella saxifraga</i>								+		
<i>Crepis biennis</i>								+		
<i>Stellaria media</i>					+				+	+
<i>Veronica persica</i>										

Einmal in Spuren vorkommend: *Lysimachia nummularia* (4-3);

Anhangtabelle 14.3: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5 Futterplatz	6-6	6-7	6-8	6-9
R-Wert	4°S	5°S	5°S	2°S	1°S	1°S	3°S	0	0	0
H-Wert	N	50°40.715	50°40.705	50°40.716	50°40.731	50°40.752	50°40.812	50°40.700	50°40.728	50°40.756
Lückigkeit %	O	007°49.263	007°48.847	007°48.778	007°48.718	007°48.666	007°48.560	007°48.591	007°48.529	007°48.477
Höhe cm	10	2	5	5	10	15	15	1	1	5
	15	30	35	35	30	70	20	15	15	15
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	28	37	44	45	15	10	41	7	8	7
<i>Agrostis capillaris</i>	15	5	2	5	5			28	19	31
<i>Dactylis glomerata</i>	20			8	10		30			
<i>Phleum pratense</i>	5	5	2	1	1	1				
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	2		2	10	+	8	20	25	20
<i>Holcus lanatus</i>	2				7		1	10	15	10
<i>Poa trivialis</i>		10	5	4	10	5	3	+	3	+
<i>Festuca pratensis</i>					10			1		3
<i>Poa annua</i>	1	2	3	1	+	+			+	+
<i>Poa pratensis</i>	10	5	10	3	7	2	5			
<i>Elymus repens</i>	1	10	10	1	1	64	1			
<i>Festuca rubra</i>	5									
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	1	5	5	2	3	+	5	8	6	6
<i>Trifolium pratense</i>	1	+						+	1	1
<i>Vicia cracca</i>	+								+	
<i>Lathyrus pratensis</i>										+
<i>Lotus corniculatus</i>	+									
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	+	2	1	2	+	+	3	3	1	1
<i>Ranunculus repens</i>				1	+	+	1	12	8	7
<i>Plantago lanceolata</i>	2							+	1	+
<i>Ranunculus acris</i>		+						1	1	1

Fortsetzung Anhangtabelle 14.3: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	6-9
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+			+	+	+	
<i>Plantago major</i>		4	2	+	+		+			
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	5	4					+		+
<i>Rumex obtusifolius</i>				25	10		+			
<i>Rumex acetosa</i>	5						1			+
<i>Achillea millefolium</i>		4		+	1				+	+
<i>Bellis perennis</i>								+	+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		2	10	+		1	+			
<i>Polygonum aviculare</i>		1	1		+	+	+			
<i>Matricaria discoidea</i>		+	+			+				
<i>Sanguisorba officinalis</i>								+	+	+
<i>Urtica dioica</i>						10				
<i>Rumex crispus</i>						1	1			
<i>Alchemilla vulgaris</i>								+		
<i>Veronica arvensis</i>		+	+				+			
<i>Stellaria media</i>		1	1	+	+	1				
<i>Veronica chamaedrys</i>										+
<i>Centaurea jacea</i>	1									
<i>Cirsium arvense</i>		+			10	5				
<i>Pimpinella saxifraga</i>										
<i>Bistorta officinalis</i>	+							10	12	11
<i>Crepis biennis</i>		+	+							
<i>Chenopodium album</i>		+	+							
<i>Sonchus asper</i>		+		+						
<i>Filipendula ulmaria</i>										
<i>Galinsoga ciliata</i>		+								2
<i>Lamium album</i>						+				

Einmal in Spuren vorkommend: *Epilobium roseum* (6-1); *Erucastrum gallicum* (6-5);

Anhangtabelle 14.4: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	6-10	6-11	6-12	7-1	7-2	7-3	7-4	8-1	8-2	8-3
Bemerkung	Grabenrand									
Exposition	0	0	0	5°S	4°SO	1°SO	3°S	2°NNO	2°NO	2°NO
R-Wert	N 50°40.664	50°40.692	50°40.724	50°40.732	50°40.749	50°40.734	50°40.716	50°40.239	50°40.267	50°40.299
H-Wert	O 007°48.550	007°48.494	007°48.445	007°48.910	007°49.060	007°49.085	007°49.137	007°48.702	007°48.731	007°48.789
Lückigkeit %	1	2	2	5	10	15	40	1	3	2
Höhe cm	15	15	15	35	7	15	5	20	20	20
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	7	2	7	38	25	67	5	38	44	52
<i>Agrostis capillaris</i>	26	10	15	5	10	1	40	13	5	3
<i>Dactylis glomerata</i>	24		22	20	5		3	2	2	5
<i>Phleum pratense</i>				1	3	2	3	13	20	13
<i>Alopecurus pratensis</i>	10	24	10		1			2	3	1
<i>Holcus lanatus</i>	5	15	17				5	1		
<i>Poa trivialis</i>				3				1	2	1
<i>Festuca pratensis</i>	1	3	3		2	1		1		
<i>Poa annua</i>		1			1	3	5		1	
<i>Poa pratensis</i>				5	31	2	2			1
<i>Elymus repens</i>				2		5				
<i>Festuca rubra</i>					5		5			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		2								
<i>Bromus hordeaceus</i>					1					
<i>Cynosurus cristatus</i>										+
<i>Festuca ovina</i>							5			
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	6	5	4	4	10	8	10	15	9	12
<i>Trifolium pratense</i>	2	+	3	1	+	+	+	4	2	2
<i>Lathyrus pratensis</i>			+							

Fortsetzung Anhangtabelle 14.4: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	6-10	6-11	6-12	7-1	7-2	7-3	7-4	8-1	8-2	8-3
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	2	3	2	+	+	5	6	5
<i>Ranunculus repens</i>	2	12	5		1	+		+	3	2
<i>Plantago lanceolata</i>	2	+	6	+	+	1		2	+	+
<i>Ranunculus acris</i>	2	+	+			+		+	1	2
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Plantago major</i>				1	+	3	+			
<i>Leontodon autumnalis</i>	+			+	1	+	+	3	+	+
<i>Rumex obtusifolius</i>					+	5	2		2	1
<i>Rumex acetosa</i>			+		+					
<i>Achillea millefolium</i>	+		+	8	1	+		+	+	+
<i>Bellis perennis</i>	+	+								
<i>Heracleum sphondylium</i>	2							+		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				3	1					
<i>Polygonum aviculare</i>				+	+	2	5		+	
<i>Matricaria discoidea</i>				5		+			+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>										
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	1							
<i>Alchemilla vulgaris</i>								+		
<i>Stellaria graminea</i>						+	+			
<i>Veronica arvensis</i>				+						
<i>Stellaria media</i>				+						
<i>Cirsium arvense</i>							+			
<i>Tripleurospermum maritimum</i>				1						
<i>Bistorta officinalis</i>	10	6	5							
<i>Crepis biennis</i>				+						
<i>Polygonum persicaria</i>						+				
<i>Chenopodium album</i>				+	+					
<i>Stellaria media</i>					+	+				
<i>Gnaphalium uliginosum</i>						+	+			
<i>Rumex acetosella</i>						+	+			
<i>Juncus conglomeratus</i>		5			+		10			

Fortsetzung Anhangtabelle 14.4: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	6-10	6-11	6-12	7-1	7-2	7-3	7-4	8-1	8-2	8-3
<i>Carex spec.</i>		5								
<i>Filipendula ulmaria</i>		+								
<i>Myosotis scorpioides</i>		+								
<i>Cardamine pratensis</i>		+								
<i>Lamium album</i>				+						
<i>Viola tricolor</i>									+	
<i>Juncus effusus</i>		10								

Einmal in Spuren vorkommend: *Lotus uliginosus*, *Cirsium palustre*, *Equisetum palustre* (6-11); *Geranium dissectum* (7-1);

Anhangtabelle 14.5: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung	9-1	9-2	9-3	11-1	11-2	11-3	11-4	11-5	11-6	11-7
Exposition	3°O	2°O	2°O	6°N	7°N	5°N	5°W	3°NW	4°N	4°N
R-Wert	50°40.219	50°40.256	50°40.286	50°40.009	50°39.994	50°39.979	50°40.009	50°39.994	50°40.067	50°40.095
H-Wert	007°48.791	007°48.809	007°48.830	007°48.793	007°48.853	007°48.915	007°48.960	007°49.051	007°48.854	007°48.787
Lückigkeit %	1	3	2	5	7	5	2	7	20	20
Höhe cm	20	20	20	10	10	13	15	13	10	15
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	39	46	62				12	33	37	31
<i>Agrostis capillaris</i>	15	15	2	31	42	25	10	2	9	3
<i>Dactylis glomerata</i>	10	5	3	2	3	10	22		10	10
<i>Phleum pratense</i>	7	5	10			1		30	9	5
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	1		3	5	15	7	5		2
<i>Holcus lanatus</i>		2		5	3		5			2
<i>Poa trivialis</i>	1	1	+	2		1	1	+	+	+
<i>Festuca pratensis</i>		1		3	1	5	2	5	2	5
<i>Poa annua</i>								+		
<i>Poa pratensis</i>	1									
<i>Elymus repens</i>				1	3					
<i>Festuca rubra</i>				20	15	10	7			5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				2	1	2				
<i>Trisetum flavescens</i>						3	5			
<i>Cynosurus cristatus</i>										
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	10	10	10	10	9	4	5	8	6	6
<i>Trifolium pratense</i>	4	4	4	3	+	4	+	+	+	3
<i>Vicia cracca</i>				+	1	+			+	
<i>Vicia sepium</i>				1		+	+			+
<i>Lotus corniculatus</i>				2						

Fortsetzung Anhangtabelle 14.5: Ertragsanteile - Betrieb B

[illegible]

Anhangtabelle 14.6: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	12-0	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	12-6	12-7	12-8	12-9
R-Wert N	2°N	5°NW	5°N	5°W	5°NW	5°NW	3°N	3°N	5°N	3°N
H-Wert O	50°40.030	50°39.974	50°39.960	50°39.937	50°39.926	50°39.905	50°39.951	50°39.971	50°40.121	50°40.083
Lückigkeit %	007°49.536	007°49.574	007°49.513	007°49.582	007°49.632	007°49.594	007°49.692	007°49.741	007°49.390	007°49.379
Höhe cm	15	35	50	50	40	35	7	12	25	2
	15	20	13	20	15	13	15	15	15	13
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	60	70	67	15	46	32	73	74	73	62
<i>Agrostis capillaris</i>		5	3			15				
<i>Dactylis glomerata</i>	10	5	5	20	41	30		2	2	3
<i>Phleum pratense</i>	2	1					7	7	10	10
<i>Alopecurus pratensis</i>		1							1	
<i>Holcus lanatus</i>	2	5	1							
<i>Poa trivialis</i>	+	+	+		+	+			+	1
<i>Festuca pratensis</i>		1					3	1		
<i>Poa annua</i>	1	1	1	2	+	+	5	2	+	
<i>Poa pratensis</i>						+				
<i>Elymus repens</i>	5	2	5	36	2	10		2	5	
<i>Bromus hordeaceus</i>		+								
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	+	+	1	+	+	+	5	3		20
<i>Trifolium pratense</i>		+					+		3	
<i>Vicia sepium</i>			+							

Fortsetzung Anhangtabelle 14.6: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	12-0	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	12-6	12-7	12-8	12-9
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	7	4	7	10	10	7	+	1	1	1
<i>Ranunculus repens</i>	3	1	2	2	+	+	+	2		+
<i>Ranunculus acris</i>	+									
<i>Cerastium holosteoides</i>			+							
<i>Plantago major</i>	+	1	+	+	+	+	2	+	1	2
<i>Leontodon autumnalis</i>	+		1				+		+	
<i>Rumex obtusifolius</i>	4	1	7	15	1	5	3	2	4	1
<i>Achillea millefolium</i>		1							+	
<i>Bellis perennis</i>	+									
<i>Heracleum sphondylium</i>					+					
<i>Capsella bursa-pastoris</i>							+		+	
<i>Matricaria discoidea</i>	+									
<i>Urtica dioica</i>		1				1				
<i>Rumex crispus</i>	6						2	4		
<i>Alchemilla vulgaris</i>					+	+				
<i>Stellaria graminea</i>										
<i>Veronica arvensis</i>	+									
<i>Stellaria media</i>	+						+			

Einmal in Spuren vorkommend: *Anagallis arvensis* (12-6);

Anhangtabelle 14.7: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	12-10	12-11	12-12	13-1	13-2	13-3	13-4	13-5	13-6	13-7
Bemerkung										
Exposition	3°NO	4°N	1°N	2°N	1°N	1°N	2°NW	5°W	Hangbereich	2°NW
R-Wert	N 50°40.036	50°39.884	50°39.878	50°40.015	50°39.984	50°39.934	50°39.898	50°39.973	50°39.940	50°39.905
H-Wert	O 007°49.347	007°49.927	007°49.847	007°50.011	007°50.035	007°50.063	007°50.087	007°49.928	007°49.970	007°50.015
Lückigkeit %	10	25	25	1	30	2	1	30	15	2
Höhe cm	12	15	10	17	25	20	17	10	12	20
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	68	45	59	15	69	23	21	25	18	23
<i>Agrostis capillaris</i>		3	1	5		10	7	3	5	7
<i>Dactylis glomerata</i>	5	20	2	15		20	15	15	21	11
<i>Phleum pratense</i>	5	5	10	1	10	1	2		2	5
<i>Alopecurus pratensis</i>				25		7	12			16
<i>Holcus lanatus</i>				2	1	5	2	2	5	11
<i>Poa trivialis</i>				+	1		+	5		
<i>Festuca pratensis</i>						5	7		15	
<i>Poa annua</i>	1		1		+			1	1	
<i>Poa pratensis</i>				+		+				
<i>Elymus repens</i>	5								3	
<i>Festuca rubra</i>										
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						5				
<i>Deschampsia cespitosa</i>						1				
<i>Trisetum flavescens</i>						5	10		5	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>				5		+	3			10
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>		4	4			12	10	10	3	6
<i>Trifolium pratense</i>	8	4	2	1		2	1	5	7	1

Fortsetzung Anhangtabelle 14.7: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	12-10	12-11	12-12	13-1	13-2	13-3	13-4	13-5	13-6	13-7
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	4	10	12	6	5	2	5	4	5	3
<i>Ranunculus repens</i>		+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>		+	1	10	2	+	+	15	10	1
<i>Ranunculus acris</i>		3	1	1		2	5	1	+	2
<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago major</i>	+	2	2					1		
<i>Leontodon autumnalis</i>			1		+					
<i>Rumex obtusifolius</i>	4	3	1			+		4		
<i>Rumex acetosa</i>								2		
<i>Achillea millefolium</i>										+
<i>Bellis perennis</i>				+			+		+	
<i>Heracleum sphondylium</i>										1
<i>Matricaria discoidea</i>					+					
<i>Anthriscus sylvestris</i>										
<i>Sanguisorba officinalis</i>								1		1
<i>Rumex crispus</i>		1	3					5		
<i>Centaurea jacea</i>								1		
<i>Pimpinella saxifraga</i>				1				+		
<i>Sonchus asper</i>								+		
<i>Calystegia sepium</i>						+				

Fortsetzung Anhangtabelle 14.8: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	13-8	13-9	13-10	13-11	13-12	14-1	14-2	14-3	14-4	14-5
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	5	2	4	5	10	10	5	6	5	12
<i>Ranunculus repens</i>	1	4	2	2	1	1	+	5	4	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+			+	+	+	1	+	
<i>Ranunculus acris</i>	2	7	5	4	3		+	2	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+			+		
<i>Plantago major</i>						+	+	+	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>				+		1	+	1	2	+
<i>Rumex obtusifolius</i>			3			3	1	2	+	8
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+		+		+			
<i>Achillea millefolium</i>	1			2	2			2	+	
<i>Bellis perennis</i>		+						+		
<i>Heracleum sphondylium</i>		10	+						+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>		+								
<i>Sanguisorba officinalis</i>		+								
<i>Urtica dioica</i>										+
<i>Rumex crispus</i>										1
<i>Veronica chamaedrys</i>					+					
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+								

Anhangtabelle 14.9: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	14-6	14-7	14-8	14-9	14-10	14-11	14-12	14-13	15-0	15-1
Bemerkung										
Exposition	3°N	4°N	4°N	4°N	4°N	Winterweide 4°N	Winterweide 4°N	Winterweide 6°W	2°N	1°N
R-Wert	N 50°40.088	50°40.186	50°40.138	50°40.083	50°40.210	50°40.123	50°40.100	50°40.097	50°40.047	50°40.009
H-Wert	O 007°49.944	007°49.797	007°49.820	007°49.913	007°49.695	007°49.770	007°49.780	007°49.721	007°50.697	007°50.710
Lückigkeit %	5	3	2	5	1	5	5	3	7	10
Höhe cm	20	25	20	25	30	50	25	80	20	20
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	25	28	34	30	37	1	15	1	44	15
<i>Agrostis capillaris</i>		15	3	1	3		1	10	15	32
<i>Dactylis glomerata</i>	50	31	30	38	25		2	8	2	15
<i>Phleum pratense</i>	2	1	5	3	5		2		15	20
<i>Alopecurus pratensis</i>		1			2				1	1
<i>Holcus lanatus</i>		3							1	4
<i>Poa trivialis</i>								2	1	+
<i>Festuca pratensis</i>								2		3
<i>Poa annua</i>	1	2	1	+	1	+	2		+	
<i>Poa pratensis</i>	5	4	2	7	7			15		
<i>Elymus repens</i>										
<i>Bromus hordeaceus</i>	+									
Fabaceen										
<i>Trifolium repens</i>	10	4	6	8	8	+	+	+	8	4
<i>Trifolium pratense</i>	1	+	1	+	2			+	+	+
<i>Vicia cracca</i>										
<i>Vicia sepium</i>				+				+	+	

Fortsetzung Anhangtabelle 14.9: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	14-6	14-7	14-8	14-9	14-10	14-11	14-12	14-13	15-0	15-1
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	2	7	12	10	6		+	+	5	4
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	1	+		1	+	1	+
<i>Plantago lanceolata</i>	1	+	+	+	+				+	1
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	+	+				+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>									+	+
<i>Plantago major</i>	1	1	+	+	+	+	2	+	1	
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	1	+	1	+		2			+
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	1	3	1	4	94	10	1	7	+
<i>Rumex acetosa</i>									+	
<i>Achillea millefolium</i>	1	1								
<i>Bellis perennis</i>		+								+
<i>Heracleum sphondylium</i>								+		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>						1	15	+		
<i>Polygonum aviculare</i>						+	1	+		
<i>Matricaria discoidea</i>						+	19	1		
<i>Urtica dioica</i>		+				+		8		
<i>Rumex crispus</i>			3							
<i>Stellaria media</i>							1			
<i>Veronica chamaedrys</i>										+
<i>Cirsium arvense</i>				+		+		52		
<i>Tripleurospermum maritimum</i>				+			7	+		
<i>Campanula rotundifolia</i>										+
<i>Hypericum maculatum</i>										1
<i>Polygonum persicaria</i>				1			5			
<i>Chenopodium album</i>				3			5			
<i>Sonchus asper</i>							2			
<i>Stellaria media</i>							1			
<i>Viola arvensis</i>		+					+			+
<i>Gnaphalium uliginosum</i>				+		+	+			
<i>Rorippa palustris</i>				+		+	7			
<i>Calystegia sepium</i>							+			

Fortsetzung Anhangtabelle 14.10: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	15-2	15-3	15-4	15-5	15-6	15-7	15-8	15-9	15-10	15-11
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	4	6	5	4	5	6	+	1	4	4
<i>Ranunculus repens</i>	1	+	+	3	+			7	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	1	4	1	1	1	1	5	1	1	+
<i>Ranunculus acris</i>	2	2	3	1	2	+	3	1	1	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago major</i>	3	1	+	+	+	1			+	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	+	1	+	2	+	4	+	+	
<i>Rumex obtusifolius</i>	5	1								
<i>Rumex acetosa</i>		+	+	+			1	+		+
<i>Achillea millefolium</i>						+	+			
<i>Bellis perennis</i>	+							+	+	
<i>Heracleum sphondylium</i>										
<i>Matricaria discoidea</i>							+			+
<i>Anthriscus sylvestris</i>										
<i>Veronica chamaedrys</i>	+						+	+		
<i>Centaurea jacea</i>										
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+						2			
<i>Campanula rotundifolia</i>							+			
<i>Hypericum maculatum</i>		+			+					
<i>Crepis biennis</i>										+
<i>Viola arvensis</i>					+					
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+			+						
<i>Myosotis arvensis</i>								+	+	

Einmal in Spuren vorkommend: *Knautia arvensis*, *Phyteuma nigrum* (15-3);

Anhangtabelle 14.11: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	15-12	15-13	15-14	15-15	15-16	15-17	15-18	16-1	16-2	16-3 Weideeingang
R-Wert N	50°39.921	50°39.883	50°39.875	50°39.858	50°39.908	50°39.931	50°40.038	50°39.632	50°39.613	50°39.602
H-Wert O	007°50.546	007°50.503	007°50.436	007°50.374	007°50.505	007°50.597	007°50.440	007°50.296	007°50.544	007°50.577
Lückigkeit %	30	3	2	25	1	25	1	3	20	20
Höhe cm	10	30	30	13	25	10	20	20	10	20
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	26	24	33	37	24	34	26	36	22	41
<i>Agrostis capillaris</i>		1	1	1	+	5	15	10	10	3
<i>Dactylis glomerata</i>	20	5	15	20	5	30	2	10	15	2
<i>Phleum pratense</i>	15	32	15	10	20	3	20	20		
<i>Alopecurus pratensis</i>	3	1	2	10	5	2	1	2	15	
<i>Holcus lanatus</i>	15	1		5	5		3	5	20	3
<i>Poa trivialis</i>		1	1	+	+	+	+	3		
<i>Festuca pratensis</i>		5	5	2	10		1	1	5	15
<i>Poa annua</i>			+							
<i>Poa pratensis</i>			1				1			15
<i>Elymus repens</i>					5	1				
<i>Festuca rubra</i>							5		5	15
<i>Agrostis stolonifera</i>										
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	12	12	10	2	18	8	10	1	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	2	3	3	1	2	2	+	
<i>Vicia sepium</i>	+					+				

Fortsetzung Anhangtabelle 14.11: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	15-12	15-13	15-14	15-15	15-16	15-17	15-18	16-1	16-2	16-3
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	8	12	10	9	4	13	4	2	2	3
<i>Ranunculus repens</i>	+		+	+				+	3	1
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	+	1	5	5	2	+
<i>Ranunculus acris</i>	+	1	+	1	+		1	+	+	
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+		+	+		+	
<i>Plantago major</i>	+	2	4	+	1	2		+	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>							2	3		
<i>Rumex obtusifolius</i>		2	1						+	2
<i>Rumex acetosa</i>	1			+			+		1	
<i>Achillea millefolium</i>								+	+	
<i>Bellis perennis</i>						+				
<i>Heracleum sphondylium</i>		+							+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>						+				
<i>Urtica dioica</i>		+								
<i>Rumex crispus</i>					+					
<i>Stellaria graminea</i>							+			
<i>Campanula rotundifolia</i>							+			
<i>Bistorta officinalis</i>										
<i>Hypericum maculatum</i>							2			
<i>Crepis biennis</i>							+			
<i>Viola arvensis</i>							+			
<i>Leucanthemum vulgare</i>						+				
<i>Prunella vulgaris</i>						+				

Anhangtabelle 14.12: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung	16-4	16-5	16-6	17-1	17-2	17-3	17-4	17-5	17-6	17-7
Exposition	0	1°S	1°N	1°W	1°S	0	0	0	0	0
R-Wert	N 50°39.547	50°39.583	50°39.511	50°39.672	50°39.635	50°39.674	50°39.649	50°39.622	50°39.652	50°39.615
H-Wert	O 007°50.606	007°50.611	007°50.605	007°50.908	007°50.873	007°50.969	007°50.945	007°50.944	007°51.029	007°51.020
Lückigkeit %	1	7	7	1	1	1	1	0	0	0
Höhe cm	7	20	7	40	35	45	45	45	30	45
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	10	7	24	21	10	30	23	5	43	5
<i>Agrostis capillaris</i>	15	2	10	10	15	10	10	10	15	10
<i>Dactylis glomerata</i>	5	20	1					41		33
<i>Phleum pratense</i>						15	18	2	15	
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	15	2	3	1	1	1	+		
<i>Holcus lanatus</i>	3	10	2	20	26	10	5	5		5
<i>Poa trivialis</i>				15	10	15	18	15	5	15
<i>Festuca pratensis</i>	20	5	26	15	15	10	5	5	3	2
<i>Poa annua</i>	+		3							
<i>Elymus repens</i>			7				5	2		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				1	3	1	7			
<i>Deschampsia cespitosa</i>		2	1	2	5				2	5
<i>Agrostis stolonifera</i>	23	36	5							
<i>Cynosurus cristatus</i>			1				+			
<i>Arrhenatherum elatius</i>								10		15
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	8	+	10	3	2	1	+	+	10	2
<i>Trifolium pratense</i>	2		3	1	2	2	+	+	2	1
<i>Vicia cracca</i>						+				+

Fortsetzung Anhangtabelle 14.12: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	16-4	16-5	16-6	17-1	17-2	17-3	17-4	17-5	17-6	17-7
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	2	2		2	+	+		2	5	2
<i>Ranunculus repens</i>	+		4	1	+	5	7			+
<i>Plantago lanceolata</i>	2		+	+	+	+		+	+	
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	5	10	+	+	1	+	1
<i>Cerastium holosteoides</i>									+	
<i>Plantago major</i>	3	+	1			+	+		+	
<i>Leontodon autumnalis</i>	5		+	1	+	+			+	
<i>Rumex obtusifolius</i>		1				+	1			
<i>Rumex acetosa</i>				+				1	+	1
<i>Achillea millefolium</i>		+		+				1	+	
<i>Bellis perennis</i>	+				+					
<i>Heracleum sphondylium</i>		+								1
<i>Anthriscus sylvestris</i>								+	+	
<i>Sanguisorba officinalis</i>					+					
<i>Alchemilla vulgaris</i>								+		
<i>Stellaria graminea</i>	+		+			+		+		
<i>Veronica chamaedrys</i>								+		
<i>Centaurea jacea</i>					+					1
<i>Tripleurospermum maritimum</i>							+		+	
<i>Pimpinella saxifraga</i>								+		
<i>Campanula rotundifolia</i>								+	+	+
<i>Bistorta officinalis</i>			+							
<i>Prunella vulgaris</i>				+						
<i>Juncus conglomeratus</i>					1					
<i>Cirsium vulgare</i>										1
<i>Myosotis scorpioides</i>					+					

Anhangtabelle 14.13: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	17-8	17-9	17-10	17-11	17-12	17-13	17-14 sehr feucht	17-15	17-16	17-17
R-Wert N	50°39.597	50°39.600	50°39.585	50°39.552	50°39.576	50°39.600	50°39.567	50°39.578	50°39.549	50°39.514
H-Wert O	007°51.075	007°50.872	007°50.948	007°50.943	007°51.003	007°50.706	007°50.664	007°50.733	007°50.680	007°50.700
Lückigkeit %	0	0	1	0	1	8	10	10	10	10
Höhe cm	40	18	20	40	15	20	7	10	10	10
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	5	32	19	7	20	20	31	21	30	31
<i>Agrostis capillaris</i>	15	7	8	1	5	5	13	15	10	5
<i>Dactylis glomerata</i>		5	9	67		40	1	15	20	
<i>Phleum pratense</i>			3							
<i>Alopecurus pratensis</i>		10	21	15	5	5	2	3	1	2
<i>Holcus lanatus</i>	5	15	10	3	10	15	17	20	10	3
<i>Poa trivialis</i>	15						1			
<i>Festuca pratensis</i>	44		3		5		3		1	3
<i>Poa annua</i>							+	+	+	+
<i>Elymus repens</i>		7					2			
<i>Festuca rubra</i>			8		33	5	5	3		15
<i>Deschampsia cespitosa</i>	5				3		4		3	15
<i>Agrostis stolonifera</i>							14		15	15
<i>Arrhenatherum elatius</i>			3	3						
<i>Holcus mollis</i>			2							
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	3	2	1	1	4	+	1	2	3	5
<i>Trifolium pratense</i>	+	5	3	+	1	1	+	+	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+									
<i>Vicia sepium</i>	+		+							
<i>Lathyrus pratensis</i>		1								

Fortsetzung Anhangtabelle 14.13: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	17-8	17-9	17-10	17-11	17-12	17-13	17-14	17-15	17-16	17-17
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	1	4	4	+	2	5	+	5	1	+
<i>Ranunculus repens</i>	2		+	+	2		4	+	2	4
<i>Plantago lanceolata</i>		4	2	+	3	1	+	5	1	1
<i>Ranunculus acris</i>	3	4	2	1	3	1		4	+	1
<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+							
<i>Plantago major</i>		+		+			1		+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	2	2	1		2			5		
<i>Rumex obtusifolius</i>			+	1			1		1	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	1	1	2	1		2	+	+
<i>Achillea millefolium</i>				+					2	+
<i>Bellis perennis</i>		+				+				
<i>Heracleum sphondylium</i>		2	+							
<i>Anthriscus sylvestris</i>						+				
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+		+			+		+		
<i>Alchemilla vulgaris</i>						+		+		
<i>Stellaria graminea</i>	+		+			1				
<i>Cirsium arvense</i>									+	
<i>Campanula rotundifolia</i>						+				
<i>Hypericum maculatum</i>	+									
<i>Prunella vulgaris</i>										+
<i>Carex spec.</i>							+			
<i>Cirsium vulgare</i>										+
<i>Leucanthemum vulgare</i>								+		
<i>Cardamine pratensis</i>						+				

Einmal in Spuren vorkommend: *Stachys sylvatica* (17-5); *Achillea ptarmica* (17-12);

Fortsetzung Anhangtabelle 14.14: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	17-18	17-19	17-20	17-21	19-1	19-2	19-3	19-4	19-5	19-6
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	4	4	5	4		1		1		6
<i>Ranunculus repens</i>		2		4	+	1	2	2	4	+
<i>Plantago lanceolata</i>	5	+	2	+	+	3		1		+
<i>Ranunculus acris</i>	+	2	4	1			2	1	1	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+			+	+			+
<i>Plantago major</i>	+			+	2	5	5	6	1	3
<i>Leontodon autumnalis</i>			2	+	+	3	2	3	+	
<i>Rumex obtusifolius</i>					2					
<i>Rumex acetosa</i>		+	+	+					+	
<i>Achillea millefolium</i>								+	+	
<i>Bellis perennis</i>										+
<i>Heracleum sphondylium</i>	+									
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			+		25	10	+	5	+	
<i>Polygonum aviculare</i>					1	1	5	+	1	
<i>Matricaria discoidea</i>					4	+	+	+		
<i>Sanguisorba officinalis</i>									+	
<i>Urtica dioica</i>		+			+					
<i>Alchemilla vulgaris</i>			+		+	+		+	+	
<i>Veronica arvensis</i>										
<i>Stellaria media</i>								+		
<i>Tripleurospermum maritimum</i>					1	+				
<i>Bistorta officinalis</i>			+							
<i>Polygonum persicaria</i>					+	3	5	1		
<i>Chenopodium album</i>					+					
<i>Sonchus asper</i>					+					
<i>Gnaphalium uliginosum</i>					+					
<i>Galinsoga ciliata</i>					+					
<i>Juncus bufonius</i>							5			

Einmal in Spuren vorkommend: *Atriplex patula* (19-1);

Anhangtabelle 14.15: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung	19-7	19-8	19-9	19-10	19-11	19-12	19-13	19-14	19-15	19-16 Winterweide
Exposition	0	0	0	0	0	0	0	3°N	3°N	3°N
R-Wert	50°39.251	50°39.205	50°39.296	50°39.257	50°39.226	50°39.281	50°39.251	50°39.478	50°39.458	50°39.438
H-Wert	007°49.949	007°49.950	007°50.004	007°50.024	007°50.047	007°50.094	007°50.094	007°50.259	007°50.249	007°50.233
Lückigkeit %	8	8	8	2	3	2	2	0	1	4
Höhe cm	35	25	18	25	20	30	30	23	15	10
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	59	14	28	20	17	5	20	1	5	20
<i>Agrostis capillaris</i>	2	10	5	15	17	10	15	29	28	34
<i>Dactylis glomerata</i>		18	5	24	10	25		15	15	3
<i>Phleum pratense</i>	20	10	20	20	22		37	25	3	10
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	23	1		2	7	10			3
<i>Holcus lanatus</i>		5	10	2	7	1	3	10	7	
<i>Poa trivialis</i>	1		+	1	2		2	2	1	2
<i>Festuca pratensis</i>		1	15	2	5	2	3	2	7	
<i>Poa annua</i>				+	+	+	+	3		5
<i>Poa pratensis</i>							1			3
<i>Elymus repens</i>										
<i>Festuca rubra</i>									15	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					1			1		
<i>Trisetum flavescens</i>					5			1	5	
<i>Cynosurus cristatus</i>							2			
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	2	6	5	5	5	5	3	5	6	4
<i>Trifolium pratense</i>	3	3	+	+	1	2	1	+	1	
<i>Vicia cracca</i>	+		+	+	1	+				+
<i>Vicia sepium</i>			+							

Anhangtabelle 14.16: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	19-17	19-18	19-19	19-20	19-21	19-22	19-23
R-Wert	3°N	2°N	3°N	2°N	1°N	0	0
H-Wert	N 50°39.433	50°39.486	50°39.452	50°39.454	50°39.075	50°38.978	50°38.959
Lückigkeit %	O 007°50.321	007°50.371	007°50.369	007°50.425	007°49.707	007°49.822	007°49.849
Höhe cm	8	5	3	2	4	4	5
	18	30	25	20	25	25	25
Gräser							
<i>Lolium perenne</i>			5	+	5	23	3
<i>Agrostis capillaris</i>	43	10	33	45	5	7	40
<i>Dactylis glomerata</i>		55	20	7	10	15	5
<i>Phleum pratense</i>	7		5	1	5	20	5
<i>Alopecurus pratensis</i>		20	5	3	42	20	10
<i>Holcus lanatus</i>	7	2		5	5	3	10
<i>Poa trivialis</i>	2	1	2	5	5	1	
<i>Festuca pratensis</i>	1	5	1	5			
<i>Poa annua</i>		+	+	+			
<i>Poa pratensis</i>		1					
<i>Festuca rubra</i>	10		1	3			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3						2
<i>Deschampsia cespitosa</i>			7			+	
<i>Bromus hordeaceus</i>							
<i>Trisetum flavescens</i>		1	5	5	7		7
<i>Cynosurus cristatus</i>		+		2	3		2
Fabaceae							
<i>Trifolium repens</i>	3	1	2	7	1	2	2
<i>Trifolium pratense</i>	3			+	3	+	2
<i>Vicia cracca</i>							+
<i>Vicia sepium</i>					+		+

Fortsetzung Anhangtabelle 14.16: Ertragsanteile - Betrieb B

Aufnahme-Nr.	19-17	19-18	19-19	19-20	19-21	19-22	19-23
sonstige Kräuter							
<i>Taraxacum officinale</i>	4	3	5	4	4	5	2
<i>Ranunculus repens</i>	1	+	5	+	1	1	1
<i>Plantago lanceolata</i>	12	+	+	4	2	1	7
<i>Ranunculus acris</i>	1	1	1	3	1	1	2
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago major</i>						1	
<i>Leontodon autumnalis</i>	+		+	+			
<i>Rumex obtusifolius</i>						+	
<i>Rumex acetosa</i>	2	+	3	1			
<i>Achillea millefolium</i>			+				+
<i>Bellis perennis</i>			+	+	+	+	
<i>Heracleum sphondylium</i>					5		+
<i>Anthriscus sylvestris</i>					+		+
<i>Alchemilla vulgaris</i>		+					
<i>Stellaria graminea</i>		+					
<i>Tripleurospermum maritimum</i>			+				
<i>Hypochaeris radicata</i>	1						
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+						

Anhangtab. 15.1: Ertragsanteile - Betrieb C, vgl. Tab 4 und 6

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	1-1	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5 ehemaliger Futterplatz	2-6	3-1	3-2	3-3
R-Wert N	50°40.504	50°40.345	50°40.362	50°40.370	50°40.332	50°40.387	50°40.319	50°40.503	50°40.469	50°40.486
H-Wert O	007°53.629	007°53.217	007°53.300	007°53.365	007°53.368	007°53.486	007°53.452	007°54.721	007°54.752	007°54.832
Lückigkeit %	0	50	15	10	5	5	5	2	1	0
Höhe cm	30	7	15	15	15	15	10	15	13	20
Gräser										
<i>Festuca rubra</i>	10	10	10	7	8	21	55	34	35	25
<i>Agrostis capillaris</i>	33	5	10	7	10	19	10	20	25	39
<i>Holcus lanatus</i>	5	5	3	+		3			3	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		5	3	3	5	10	5			
<i>Festuca pratensis</i>	1	15	15	20	15	7	5	3	+	
<i>Poa trivialis</i>		5	5	7	5	5	2			
<i>Dactylis glomerata</i>	20					1		5	7	8
<i>Alopecurus pratensis</i>	3	1	5	5	2	7		1	2	2
<i>Phleum pratense</i>	5							5	2	10
<i>Deschampsia cespitosa</i>			37		3			+		
<i>Trisetum flavescens</i>	3						1	7	5	
<i>Poa pratensis</i>			+							
<i>Cynosurus cristatus</i>		10		10	10	5	2			
<i>Poa annua</i>					+	1				
<i>Arrhenatherum elatius</i>						4				1
<i>Lolium perenne</i>								8		1
<i>Elymus repens</i>										
<i>Glyceria maxima</i>	1									
Fabaceae										
<i>Trifolium pratense</i>	5	4	+	+	1	5	2	6	4	2
<i>Trifolium repens</i>	1	4	1	3	4	1	3	6	6	6
<i>Vicia cracca</i>	3	+	+				+		1	+
<i>Lotus corniculatus</i>					+				+	+
<i>Vicia sepium</i>	+		+					+	1	

Fortsetzung Anhangtabelle 15.1: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	1-1	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	3-1	3-2	3-3
<i>Lathyrus pratensis</i>			+	+	+				+	
<i>Lotus uliginosus</i>		+	+							
sonstige Kräuter										
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	4	1	+	+	3	1	2	2	5	1
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	1	2	2	3	2	+	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	1	4	+	+	1	+	2	+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>	1				+	2	1	1	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	+	+		+		+	1		+	
<i>Veronica chamaedrys</i>							+	+	+	
<i>Achillea millefolium</i>	+				+		+	+	+	
<i>Leontodon autumnalis</i>	1							2	1	
<i>Centaurea jacea</i>									4	
<i>Juncus conglomeratus</i>						1	+		1	
<i>Pimpinella saxifraga</i>		5	5	5	28					
<i>Hypericum perforatum</i>								+	+	
<i>Heracleum sphondylium</i>	2							+	+	+
<i>Rumex obtusifolius</i>		+				+			+	+
<i>Carex rostrata</i>					+					
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+				+			+		
<i>Galium mollugo</i>	2	+		+	+					
<i>Hypochaeris radicata</i>							+		+	
<i>Campanula rotundifolia</i>								+	+	
<i>Knautia arvensis</i>							2			
<i>Potentilla erecta</i>			+		+		1			
<i>Alchemilla vulgaris</i>					+					
<i>Cirsium arvense</i>						2				
<i>Hypericum maculatum</i>							+			
<i>Sanguisorba minor</i>	+		+	2	2	1	3			
<i>Cardamine pratensis</i>		+		+						

Fortsetzung Anhangtabelle 15.1: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	1-1	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	3-1	3-2	3-3
<i>Carex spec.</i>		3		1						
<i>Prunella vulgaris</i>					+	+				
<i>Juncus effusus</i>			5	28						
<i>Ranunculus flammula</i>		1								
<i>Malva moschata</i>										+
<i>Stachys sylvatica</i>						+	+			
<i>Filipendula ulmaria</i>					+					
<i>Juncus ranarius</i>		21								

Einmal in Spuren vorkommend: *Lysimachia nummularia* (2-4); *Tripleurospermum maritimum* (3-3);

Anhangtabelle 15.2: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr. Bemerkung	3-4	3-5	3-6	4-1	4-2	5-1	5-2	5-3	7-1	8-1
Exposition	3°S	1°S	2°S	0	0	0	0	0	0	1°W
R-Wert	N 50°40.509	50°40.509	50°40.509	50°40.654	50°40.621	50°40.623	50°40.623	50°40.670	50°40.829	50°40.800
H-Wert	O 007°54.824	007°54.873	007°54.925	007°53.424	007°53.456	007°53.839	007°53.922	007°53.942	007°54.036	007°54.070
Lückigkeit %	4	0	5	0	0	0	0	0	1	1
Höhe cm	13	25	12	30	30	27	25	30	25	20
Gräser										
<i>Festuca rubra</i>	51	22	25	20	27	12	38	15	17	25
<i>Agrostis capillaris</i>	35	26	38	15	15	30	30	24	18	21
<i>Holcus lanatus</i>		5	3	4	3	10	7	7		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1		1					1	19	2
<i>Festuca pratensis</i>			2			18		2	5	10
<i>Dactylis glomerata</i>	1	25	7	33	15					
<i>Alopecurus pratensis</i>		3		2		12	2			
<i>Phleum pratense</i>					5		5			
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+			5	5			10		3
<i>Trisetum flavescens</i>	4	5	5					1		
<i>Poa pratensis</i>				1		1	2			
<i>Cynosurus cristatus</i>				2					2	15
<i>Agrostis stolonifera</i>								7		
<i>Lolium perenne</i>								1		
<i>Briza media</i>									1	
Fabaceae										
<i>Trifolium pratense</i>	1	2	1	3	4	5	4	5	4	3
<i>Trifolium repens</i>	1	3	2	3	5	1	1	+	2	6
<i>Vicia cracca</i>	+	2	5	+	1	+	+	+	+	1
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+						+	+
<i>Vicia sepium</i>	+		+	2	+				+	+
<i>Lathyrus pratensis</i>			+				+		+	
<i>Lotus uliginosus</i>							+			
<i>Trifolium dubium</i>			1					3	+	

Fortsetzung Anhangtabelle 15.2: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	3-4	3-5	3-6	4-1	4-2	5-1	5-2	5-3	7-1	8-1
sonstige Kräuter										
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	4	3	6	2	4	1	4	+	5
<i>Ranunculus acris</i>		+	+	2	1	2	2	5	1	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+			+	+		+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>					+	+	+	+	+	2
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+		2	3	2	+	1	+	1
<i>Stellaria graminea</i>	+	+		+	+	+	+	+		+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>Achillea millefolium</i>		3	6	+	2	+	2	+		+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	+	+	4	2	3	+		+
<i>Centaurea jacea</i>	4		1	+	1	+		+		2
<i>Juncus conglomeratus</i>								5	3	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+		+			+	
<i>Hypericum perforatum</i>	2									
<i>Heracleum sphondylium</i>	+			+	4					+
<i>Rumex obtusifolius</i>								+		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	+							
<i>Galium mollugo</i>		+			+			+		+
<i>Hypochaeris radicata</i>			+				+			

Fortsetzung Anhangtabelle 15.2: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	3-4	3-5	3-6	4-1	4-2	5-1	5-2	5-3	7-1	8-1
<i>Campanula rotundifolia</i>										
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+		1	+			5	
<i>Potentilla erecta</i>		+			1	1			+	
<i>Silene flos-cuculi</i>									+	
<i>Cirsium arvense</i>				+						
<i>Sanguisorba officinalis</i>							2	2	3	2
<i>Hypericum maculatum</i>					1	+			5	
<i>Carex spec.</i>						+			+	+
<i>Prunella vulgaris</i>									14	
<i>Juncus effusus</i>										
<i>Hieracium aurantiacum</i>	+		+							
<i>Bistorta officinalis</i>							+	4	1	1
<i>Malva moschata</i>	+									
<i>Anthriscus sylvestris</i>				+	+	+				
<i>Plantago major</i>										
<i>Stachys sylvatica</i>							+	+		+
<i>Filipendula ulmaria</i>										
<i>Rumex acetosella</i>		+						+		

Einmal in Spuren vorkommend: *Tanacetum vulgare* (3-4); *Achillea ptarmica*, *Cirsium palustre* (5-3);

Anhangtabelle 15.3: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	8-2	8-3	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	9-6	9-7	9-8
R-Wert	N	50°40.742	50°40.661	50°40.533	50°40.538	50°40.543	50°40.567	50°40.572	50°40.583	50°40.612
H-Wert	O	007°54.078	007°54.028	007°54.324	007°54.392	007°54.451	007°54.303	007°54.372	007°54.445	007°54.539
Lückigkeit %	0	1	1	1	10	10	5	25	2	5
Höhe cm	20	20	20	20	20	17	30	25	10	20
								ehemaliger Futterplatz		1°S
Gräser										
<i>Festuca rubra</i>	10	45	26	34	29	20	5	23	5	32
<i>Agrostis capillaris</i>	37	35	7	15	15	7		15	10	5
<i>Holcus lanatus</i>			3	2	4	2	+	2	10	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2		15	3	25	37	10	15	15	10
<i>Festuca pratensis</i>	5		5							
<i>Poa trivialis</i>			5	10	3	7	5	10	10	3
<i>Dactylis glomerata</i>	13	7								
<i>Alopecurus pratensis</i>						1			3	10
<i>Phleum pratense</i>	8		2						1	2
<i>Deschampsia cespitosa</i>		5								3
<i>Trisetum flavescens</i>	5				+					
<i>Poa pratensis</i>			1	1	1			2		
<i>Cynosurus cristatus</i>			3	+	2				10	+
<i>Poa annua</i>										
<i>Agrostis stolonifera</i>				10	5					
<i>Arrhenatherum elatius</i>				+				5		
<i>Glyceria maxima</i>				1						
<i>Festuca ovina</i>										
Fabaceen										
<i>Trifolium pratense</i>	4	1	+	+	1			+	2	+
<i>Trifolium repens</i>	8	+	2		+			1	3	+
<i>Vicia cracca</i>	+	2								
<i>Lotus corniculatus</i>			1	+	+	+		+		+
<i>Vicia sepium</i>										
<i>Lotus uliginosus</i>							2		+	

Fortsetzung Anhangtabelle 15.3: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	8-2	8-3	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	9-6	9-7	9-8
sonstige Kräuter										
<i>Rumex acetosa</i>	+	1	2	3	2	7	3	5	1	3
<i>Plantago lanceolata</i>	3	+	+		1	+		8	7	+
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	5	2	4	3	3	3	1	3
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	2		1	5	4	1	1	8	7	1
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	+		+			2	1	
<i>Stellaria graminea</i>	+		+	+	+	+	+		+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>			4	+		+	+			
<i>Achillea millefolium</i>	2	2						+	+	
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+						1	+	
<i>Centaurea jacea</i>		2						+	6	
<i>Juncus conglomeratus</i>			10	1	1	5	61		2	20
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+								
<i>Luzula campestris</i>					+					
<i>Rumex obtusifolius</i>				3						
<i>Carex rostrata</i>			5	3	3	5	10		+	5
<i>Potentilla erecta</i>										+
<i>Silene flos-cuculi</i>								+		
<i>Cirsium arvense</i>	+			5					4	+
<i>Cardamine pratensis</i>				+						
<i>Carex spec.</i>				1						1
<i>Prunella vulgaris</i>									+	
<i>Juncus effusus</i>								+	2	
<i>Ranunculus flammula</i>				1						
<i>Anthriscus sylvestris</i>										
<i>Plantago major</i>	+									
<i>Cirsium vulgare</i>			3	+						
<i>Galium palustre</i>				+		5				
<i>Lythrum salicaria</i>				+				+		

Einmal in Spuren vorkommend: *Tanacetum vulgare* (8-2);

Anhangtabelle 15.4: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	9-9	9-10	9-11	9-12	10-1	10-2	10-3	10-4 Silagefläche 1°S	10-5 Silagefläche 2°S	10-6 4°S
R-Wert	1°S	2°S	0	0	0	0	0	50°40.013	50°39.965	50°39.919
H-Wert	50°40.635	50°40.658	50°40.684	50°40.706	50°40.637	50°40.043	50°40.008	007°53.699	007°53.718	007°53.745
Lückigkeit %	35	2	2	1	0	0	0	5	15	0
Höhe cm	20	15	20	25	15	65	25	10	10	15
Gräser										
<i>Festuca rubra</i>	5	34	16	10	46	2	39	20	5	56
<i>Agrostis capillaris</i>	5	20	8	10	5	5	5	41	37	5
<i>Holcus lanatus</i>			1		2	15	2	5	12	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	20	5		2	5	5	5	10	5	15
<i>Festuca pratensis</i>		1	5		11	2	3			2
<i>Poa trivialis</i>	5	10	12	10	2	5	5	+	1	
<i>Dactylis glomerata</i>					3	26	7	10	12	
<i>Alopecurus pratensis</i>			1			30	15	5	5	
<i>Phleum pratense</i>		5							4	7
<i>Deschampsia cespitosa</i>									2	1
<i>Trisetum flavescens</i>				35						
<i>Poa pratensis</i>		+		1						
<i>Cynosurus cristatus</i>			10						+	
<i>Poa annua</i>										
<i>Agrostis stolonifera</i>	5					5			1	
<i>Elymus repens</i>						+				
<i>Bromus hordeaceus</i>										
Fabaceae										
<i>Trifolium pratense</i>		2	3	1		+	+	+	1	
<i>Trifolium repens</i>		+	+	+		+	+	+	2	
<i>Vicia cracca</i>		+		+	+		+	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>		1		+	3		+	+	2	+
<i>Vicia sepium</i>	+			+	+	+	+	+	+	+
<i>Lathyrus pratensis</i>			3							

Fortsetzung Anhangtabelle 15.4: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	9-9	9-10	9-11	9-12	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	10-6
<i>Lotus uliginosus</i>	+								1	
<i>Trifolium dubium</i>										
sonstige Kräuter										
<i>Rumex acetosa</i>	2	4	3	5	1	5	1	+	+	1
<i>Plantago lanceolata</i>		7	5	4	3	+	5	6	8	1
<i>Ranunculus acris</i>	3	1	5	5	2	+	+	+	+	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+			+	+	+	+	+	
<i>Ranunculus repens</i>	1	5	8	+	+	+	+		+	
<i>Taraxacum officinale</i>		2	3	1		+		+	2	+
<i>Stellaria graminea</i>		+	+	+	+	+	+	+		
<i>Veronica chamaedrys</i>		2	+	+	+		2	+	+	
<i>Achillea millefolium</i>		1	2	1	+		+	2		+
<i>Leontodon autumnalis</i>		+						+		
<i>Centaurea jacea</i>					4			1		
<i>Juncus conglomeratus</i>	47					+				
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+			1					
<i>Luzula campestris</i>					5		5			7
<i>Hypericum perforatum</i>					1	+	+			1
<i>Heracleum sphondylium</i>			+	10	+	+		+		
<i>Rumex obtusifolius</i>						+			+	
<i>Carex rostrata</i>	5									
<i>Leucanthemum vulgare</i>										1
<i>Hypochoeris radicata</i>									+	+
<i>Campanula rotundifolia</i>					4					
<i>Knautia avensis</i>									+	
<i>Potentilla erecta</i>					+					
<i>Alchemilla vulgaris</i>					+	+		+		
<i>Silene flos-cuculi</i>					+					+
<i>Cirsium arvense</i>	+		15							
<i>Hypericum maculatum</i>									+	
<i>Sanguisorba minor</i>					1					

Fortsetzung Anhangtabelle 15.4: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	9-9	9-10	9-11	9-12	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	10-6
<i>Leucanthemum vulgare</i>							+			
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+	+					+		
<i>Veronica arvensis</i>									+	
<i>Carex spec.</i>					+					
<i>Hieracium aurantiacum</i>									+	
<i>Bistorta officinalis</i>					1					
<i>Ranunculus flammula</i>	2									
<i>Malva moschata</i>							3		+	
<i>Ajuga reptans</i>					+					
<i>Cirsium vulgare</i>	+									
<i>Myosotis scorpioides</i>	+								+	
<i>Galium palustre</i>	+									
<i>Cytisus scoparius</i>				5						

Einmal in Spuren vorkommend: *Bellis perennis*, *Luzula luzuloides* (10-3); *Tragopogon pratensis* (10-5);

Anhangtabelle 15.5: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	10-7	10-8	10-9	10-10	10-11	10-12	10-13	10-14	10-15	10-16
Bemerkung			Silagefläche				ehem.Futterpl.	ehem.Futterpl.		
Exposition	4°S	5°S	1°S	0	1°S	1°S	3°S	3°S	3°S	1°S
R-Wert	N 50°39.883	50°39.924	50°40.971	50°39.976	50°39.939	50°39.890	50°39.851	50°39.814	50°39.856	50°39.901
H-Wert	O 007°53.702	007°53.768	007°53.653	007°53.563	007°53.566	007°53.574	007°53.607	007°53.543	007°53.537	007°53.518
Lückigkeit %	0	5	5	2	1	3	15	10	2	5
Höhe cm	20	15	7	15	20	15	25	25	15	20
Gräser										
<i>Festuca rubra</i>	46	44	44	43	45	45	15	37	57	5
<i>Agrostis capillaris</i>	7	5	20	10	10	25	19	5	15	36
<i>Holcus lanatus</i>	+	15	10	2	15	20	16	10	10	10
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	20	15	5	20	7	5	5	5	5	15
<i>Festuca pratensis</i>	2	1		2	1	1		1	1	
<i>Poa trivialis</i>			+	5	3	2	2	2	1	20
<i>Dactylis glomerata</i>	2	1	5	5	2	2		5	3	4
<i>Alopecurus pratensis</i>	7	3	2		5		10			
<i>Phleum pratense</i>	3		1				5	1		1
<i>Deschampsia cespitosa</i>										
<i>Trisetum flavescens</i>		5								
<i>Poa pratensis</i>		1								
<i>Arrhenatherum elatius</i>							14	15		
Fabaceen										
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+			+			+
<i>Trifolium repens</i>			+	+	+					
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	
<i>Lotus corniculatus</i>	1		+							
<i>Vicia sepium</i>	+		+							1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+		+					+		

Fortsetzung Anhangtabelle 15.5: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	10-7	10-8	10-9	10-10	10-11	10-12	10-13	10-14	10-15	10-16
sonstige Kräuter										
<i>Rumex acetosa</i>	3	3	1	1	1	+	1	3	3	3
<i>Plantago lanceolata</i>	1	2	3	3	3	+	4	4	2	1
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>			+				+			+
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	+	+						1
<i>Stellaria graminea</i>		+	+					+	+	
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	+	+	1	+		+	+	1	+
<i>Achillea millefolium</i>			1		+	+			+	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	1		+		+	+			+	
<i>Centaurea jacea</i>			1		+		+			
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+		+		+	+				
<i>Luzula campestris</i>	3	2	+	5	3			3	1	
<i>Hypericum perforatum</i>	1	+			+		6	4	+	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	+						+			
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	3		+	5	+		1	1	
<i>Leucanthemum vulgare</i>				2						
<i>Hypochaeris radicata</i>		+	1			+	+			
<i>Campanula rotundifolia</i>			1		+		3			
<i>Knautia arvensis</i>										
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+			+						
<i>Silene flos-cuculi</i>										
<i>Hypericum maculatum</i>			+							
<i>Sanguisorba minor</i>			+							
<i>Leucanthemum vulgare</i>						+	+	4	+	+
<i>Veronica arvensis</i>					+		+			
<i>Ajuga reptans</i>							+			
<i>Plantago major</i>									+	
<i>Veronica serpyllifolia</i>							+			
Moos			5							

Anhangtabelle 15.6: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr. Bemerkung	10-17	11-1	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	13-1
Exposition	0	7°S	0	0	2°S	0	0	2°NO
R-Wert	N 50°39.944	50°40.072	50°40.073	50°40.076	50°40.056	50°40.075	50°40.074	50°40.206
H-Wert	O 007°53.511	007°53.845	007°53.846	007°53.849	007°54.039	007°53.848	007°53.847	007°54.272
Lückigkeit %	15	5	0	0	5	2	5	3
Höhe cm	20	15	25	30	15	25	15	25
Gräser								
<i>Festuca rubra</i>	5	46	46	23	17	17	28	33
<i>Agrostis capillaris</i>	41	7	5	12	7	7	5	15
<i>Holcus lanatus</i>	10	+	1	1	+	+	+	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	10	3	5	15	15	12	8	25
<i>Festuca pratensis</i>		5	9	7	7	2	5	5
<i>Poa trivialis</i>	10							
<i>Dactylis glomerata</i>		8		1				
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	5						
<i>Phleum pratense</i>	5	2						
<i>Deschampsia cespitosa</i>			3	16	5	20	2	
<i>Trisetum flavescens</i>		5						2
<i>Poa pratensis</i>			1	1	1			1
<i>Poa annua</i>			+	+				
<i>Agrostis stolonifera</i>							3	
<i>Briza media</i>						+	2	
<i>Nardus stricta</i>					10	4		
Fabaceae								
<i>Trifolium pratense</i>	+	4		+	+	+		1
<i>Trifolium repens</i>	+	7						+
<i>Vicia cracca</i>	+		1	+	1			+
<i>Lotus corniculatus</i>		+	1	+	1	1	1	+
<i>Vicia sepium</i>			+	+	1			+

Fortsetzung Anhangtabelle 15.6: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	10-17	11-1	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	13-1
sonstige Kräuter								
<i>Rumex acetosa</i>	2	3	5	5	3	2	+	3
<i>Plantago lanceolata</i>	+	2	+	1	+	1	+	8
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	1	+	3	1	1	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+		+	+	+		+
<i>Ranunculus repens</i>	+	+		5	+	+		+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+		+	+			1
<i>Stellaria graminea</i>		+	+		+			
<i>Veronica chamaedrys</i>			+		+			1
<i>Achillea millefolium</i>			+		+			
<i>Leontodon autumnalis</i>					+			
<i>Centaurea jacea</i>		2	+		+	+		
<i>Juncus conglomeratus</i>				5	4	6	10	
<i>Pimpinella saxifraga</i>		1	+					
<i>Luzula campestris</i>			5		6	2	7	2
<i>Hypericum perforatum</i>					9			
<i>Rumex obtusifolius</i>					+			
<i>Carex rostrata</i>				3		4	1	
<i>Leucanthemum vulgare</i>			1					
<i>Galium mollugo</i>			1		+	+	+	
<i>Potentilla erecta</i>						1	+	
<i>Alchemilla vulgaris</i>					+			
<i>Silene flos-cuculi</i>	+			+		+	+	
<i>Sanguisorba officinalis</i>			+			1	11	
<i>Hypericum maculatum</i>			15					
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+							
<i>Cardamine pratensis</i>						+		
<i>Veronica arvensis</i>		+	+		+			
<i>Hieracium aurantiacum</i>					5			
<i>Carex vulpina</i>	15				4	6	2	
<i>Ranunculus flammula</i>						2		
<i>Ajuga reptans</i>						1		

Fortsetzung Anhangtabelle 15.6: Ertragsanteile - Betrieb C

Aufnahme-Nr.	10-17	11-1	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	13-1
<i>Plantago major</i>								
<i>Succisa pratensis</i>		+				1	12	+
<i>Myosotis scorpioides</i>						+		
<i>Veronica serpyllifolia</i>			+				+	
<i>Rumex acetosella</i>					+			
<i>Carex pallescens</i>						9		
<i>Carex pilulifera</i>							2	

Einmal in Spuren vorkommend: *Dactylorhiza maculata* (12-4); *Rhinanthus angustifolius*; *Pedicularis palustris* (12-5);

Anhangtab. 16.1: Ertragsanteile - Betrieb D, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme-Nr. Bemerkung	1-1	2-1	2-2	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3
Exposition	5°W	0	1°O	1°W	0	1°W	0	1°W	1°W	0
R-Wert	50°40.470	50°40.567	50°40.524	50°40.592	50°40.560	50°40.624	50°40.602	50°40.536	50°40.574	50°40.548
H-Wert	007°53.146	007°53.750	007°53.746	007°53.588	007°53.643	007°53.622	007°53.701	007°53.545	007°53.550	007°53.589
Lückigkeit %	15	10	5	8	10	5	7	10	8	7
Höhe cm	7	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Gräser										
<i>Agrostis capillaris</i>	10	10	15	20	15	20	21	10	3	5
<i>Festuca rubra</i>	21	20	10	34	45	34	21	34	51	41
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	5	3	10	8	5	5	2	5	3
<i>Holcus lanatus</i>	5	5	3	2	5	5	2	5	3	5
<i>Poa trivialis</i>	5			+	+					+
<i>Dactylis glomerata</i>	5	21	26	20	15	20	20	25	30	20
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	10	15	3	2	1	13	2	1	9
<i>Festuca pratensis</i>	10						1			+
<i>Phleum pratense</i>	1									
<i>Poa annua</i>	+			+						
<i>Cynosurus cristatus</i>				2				2		+
<i>Poa pratensis</i>						1				
<i>Lolium perenne</i>		10			+					
<i>Elymus repens</i>			5				2	1		
<i>Festuca ovina</i>	3									
Fabaceen										
<i>Trifolium pratense</i>	7	6	3	1	2	3	3	1	+	4
<i>Trifolium repens</i>	10	4	2	1	+	2	2	2	+	5
<i>Vicia cracca</i>	1	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Vicia sepium</i>	+	+	+	+	1	1	+	+	1	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	2	2	+	+	1			+	
<i>Lathyrus pratensis</i>							+	+		
<i>Trifolium dubium</i>		+							+	

Fortsetzung Anhangtab. 16.1: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	1-1	2-1	2-2	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3
sonstige Kräuter										
<i>Plantago lanceolata</i>	+	5	8	3	3	2	4	9	3	6
<i>Rumex acetosa</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	1	1	2	2	4	6	+	1
<i>Ranunculus acris</i>	3	+	+		+	1	+		+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+			+			+
<i>Ranunculus repens</i>	10				+	+		+	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	+	+			+			+	+	
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	+	2		+	+	+		+	+
<i>Achillea millefolium</i>				+						
<i>Leontodon autumnalis</i>			4	1	+	1	2		+	+
<i>Centaurea jacea</i>		+	+	+	1		+		1	
<i>Heracleum sphondylium</i>		+	+			+	+	+		
<i>Pimpinella saxifraga</i>					+	+	+			
<i>Hypochoeris radicata</i>					+	+		1	1	
<i>Anthriscus sylvestris</i>					+	1	+	+	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>			+							
<i>Knautia arvensis</i>									1	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+									
<i>Galium mollugo</i>		+	1							+
<i>Juncus conglomeratus</i>	1									
<i>Alchemilla vulgaris</i>							+			
<i>Cardamine pratensis</i>	+									
<i>Carex spec.</i>	2									
<i>Tanacetum vulgare</i>		+		2	1				+	1
<i>Plantago major</i>							+			
<i>Leucanthemum vulgare</i>		1								

Einmal in Spuren vorkommend: *Cirsium vulgare* (1-1);

Anhangtab. 16.2: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	7-1
R-Wert N 50°40.509 50°40.519 4°N 3°N 3°SSO 3°S 3°SSO 2°SSO 2°SSO 2°S 2°SSW										
H-Wert O 007°53.349 007°53.407 007°53.455 007°53.352 007°53.416 007°53.485 007°53.549 007°53.551 007°53.482 007°52.900										
Lückigkeit %	1	0	0	5	10	7	5	0	1	15
Höhe cm	40	30	25	15	50	20	15	45	20	20
Gräser										
<i>Agrostis capillaris</i>	16	35	19	24	11	20	22	5	29	15
<i>Festuca rubra</i>	7	5	27	11	5	5	10	2	3	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1	6	3	5	2	10	2		
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	5	1	+	1	3	7	2	
<i>Poa trivialis</i>	7	7	5	7	10	15	2	5	5	15
<i>Dactylis glomerata</i>	16	7	4	5	10	2	2	15	5	
<i>Alpecurus pratensis</i>	5	5		3	35	5	4	16	5	5
<i>Festuca pratensis</i>	13	7	1	2	5	6	5	1		24
<i>Trisetum flavescens</i>	3	2	6	+	2	+	2	3	18	
<i>Phleum pratense</i>		4		1	1	+		+	+	
<i>Poa annua</i>				+	+	+	1	1	1	5
<i>Cynosurus cristatus</i>				13	5	15				
<i>Poa pratensis</i>				2						
<i>Lolium perenne</i>				1	+					
<i>Agrostis stolonifera</i>		5				5				
<i>Deschampsia cespitosa</i>							5			
<i>Elymus repens</i>								20	+	
<i>Bromus hordeaceus</i>										
Fabaceae										
<i>Trifolium pratense</i>	5	+	3		1	4	5	3	10	3
<i>Trifolium repens</i>	5	4	3	5	+	4	2	+	5	1
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+		+	+	1	+	+	+
<i>Vicia sepium</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	+	
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	1	4	+	+	8	+	+	1

Fortsetzung Anhangtab. 16.2: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	7-1
<i>Lathyrus pratensis</i>		+	+			+	+			+
<i>Lotus uliginosus</i>			1							
sonstige Kräuter										
<i>Plantago lanceolata</i>	4	3	5	6	2	7	7	1	4	1
<i>Rumex acetosa</i>	3	3	2	1	2	2	+	1	+	1
<i>Taraxacum officinale</i>	2		+	1	+	3	1	2	1	+
<i>Ranunculus acris</i>	4	3	6	1	2	4	2	+	1	4
<i>Cerastium holosteoides</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	3	1	+	1	+		+	+	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	+	+			+	+		+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+			+	+	+		+		
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+				+	+	
<i>Leontodon autumnalis</i>	+					+	+	+	10	
<i>Centaurea jacea</i>	+	8		6	1	+	1	2	1	
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	+	2	+	+	+	+	3		
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+		+						
<i>Hypochaeris radicata</i>							3			
<i>Leucanthemum vulgare</i>				1			+	+	+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	+	+					+	+	
<i>Luzula campestris</i>				1			+			
<i>Hypericum maculatum</i>							+	+		
<i>Knautia arvensis</i>	+		+	+			+			
<i>Sanguisorba officinalis</i>			3		1	+	4	1		
<i>Rumex obtusifolius</i>	+		+					+		
<i>Galium mollugo</i>									+	
<i>Juncus conglomeratus</i>					1					3
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+				+	+	+			8
<i>Carex spec.</i>										
<i>Cirsium arvense</i>		+								
<i>Leontodon hispidus</i>	2									
<i>Myosotis scorpioides</i>							+			+

Fortsetzung Anhangtab. 16.2: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	7-1
<i>Plantago major</i>	+									
<i>Silene flos-cuculi</i>		+				+			+	
<i>Sanguisorba minor</i>										1
<i>Crepis biennis</i>							+		+	
<i>Stachys sylvatica</i>			+							+
<i>Juncus effusus</i>					1					5
<i>Carex hirta</i>						+	+			
<i>Carex vulpina</i>						+				
<i>Filipendula ulmaria</i>										3
<i>Urtica dioica</i>								+		
<i>Prunella vulgaris</i>							+			
<i>Malva moschata</i>								+		+

Einmal in Spuren vorkommend: *Tanacetum vulgare* (6-4);

Anhangtab. 16.3: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	7-2	7-3	7-4	7-5	8-1	8-2	8-3	9-1	9-2	10-1
Bemerkung	ehemaliger Futterplatz									
Exposition	2°SSW	2°W	3°W	5°W	1°SW	3°S	Eingang	2°SSW	2°SSW	4°NW
R-Wert	N 50°40.367	50°40.396	50°40.425	50°40.455	50°40.329	50°40.368	50°40.285	50°40.259	50°40.285	50°40.096
H-Wert	O 007°52.921	007°52.957	007°52.997	007°53.048	007°53.100	007°53.044	007°53.0842	007°53.066	007°52.993	007°52.984
Lückigkeit %	15	15	50	50	10	15	50	2	5	20
Höhe cm	15	20	20	20	25	25	20	15	10	15
Gräser										
<i>Agrostis capillaris</i>	28	5		5	10	10	10	47	35	5
<i>Festuca rubra</i>	5	22	2	2	5			3	12	16
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		10	3	10				2	1	13
<i>Holcus lanatus</i>	+	1	+	5					+	
<i>Poa trivialis</i>	5	12	3	5	8	5	15	7	7	14
<i>Dactylis glomerata</i>	15				12	13		7		
<i>Alpecurus pratensis</i>	2				7	26	19	7	5	2
<i>Festuca pratensis</i>	5	13		2	21	17	15	2	20	1
<i>Trisetum flavescens</i>			5		13	17			+	
<i>Phleum pratense</i>	25		1		5	5	14	1	+	3
<i>Poa annua</i>	+	+					6		+	
<i>Cynosurus cristatus</i>		20	2	15	5		5		+	17
<i>Poa pratensis</i>								+		+
<i>Lolium perenne</i>					3		6	1		3
<i>Agrostis stolonifera</i>			2	5						
<i>Elymus repens</i>								2		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+									
Fabaceae										
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	+	+	4	1		1	1	+
<i>Trifolium repens</i>	2	2	+		2	+	2	8	6	+
<i>Vicia cracca</i>	1		1	1	+	+		+	+	
<i>Vicia sepium</i>					1	1		+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>		+	1							
<i>Lathyrus pratensis</i>		+		+					+	

Fortsetzung Anhangtab. 16.3: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	7-2	7-3	7-4	7-5	8-1	8-2	8-3	9-1	9-2	10-1
<i>Carex vulpina</i>		+								1
<i>Filipendula ulmaria</i>		+								
<i>Polygonum aviculare</i>						+				

Einmal in Spuren vorkommend: *Achillea ptarmica* (7-3);

Anhangtab. 16.4: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	10-2	10-3	10-4	11-1	12-1	12-2	13-1	14-1	14-2	14-3
Bemerkung	ehemaliger Futterplatz									
Exposition	3°W	3°W	5°W	5°W	3°W	3°W	3°NW	2°SSW	4°SSW	2°SW
R-Wert	N	50°40.092	50°40.084	50°40.078	50°40.021	50°40.037	50°40.038	50°40.000	50°40.002	50°40.005
H-Wert	O	007°53.044	007°52.109	007°53.175	007°53.299	007°53.132	007°53.025	007°53.189	007°53.109	007°53.024
Lückigkeit %	30	15	15	15	5	5	10	15	5	8
Höhe cm	10	12	10	20	35	40	15	20	3	40
Gräser										
<i>Agrostis capillaris</i>	10	4	10	39	20	8	10	25	4	15
<i>Festuca rubra</i>	10	10	55	10	4		43	23	11	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	5	5	10	23	10	13	3	15	4	
<i>Holcus lanatus</i>	2	3		8	33	48	2	5	19	26
<i>Poa trivialis</i>	5	1		1	1	5	5	2	12	20
<i>Dactylis glomerata</i>		9	1			1	15	1		12
<i>Alpecurus pratensis</i>		3		1		3				
<i>Festuca pratensis</i>		5	1		10	1	8	5		
<i>Trisetum flavescens</i>		3			1	1				
<i>Phleum pratense</i>		+								1
<i>Poa annua</i>	10	12	1				1	2		
<i>Cynosurus cristatus</i>								1		
<i>Poa pratensis</i>		2		+	1			1	15	2
<i>Lolium perenne</i>										5
<i>Agrostis stolonifera</i>										
<i>Deschampsia cespitosa</i>			1			3				
<i>Festuca ovina</i>			1							
<i>Helictotrichon pubescens</i>										
Fabaceae										
<i>Trifolium pratense</i>	1	6	4	5	5	7	3	4	8	2
<i>Trifolium repens</i>	+	4	1	1	+	+	2	4	14	
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+	+		+	1	1	+
<i>Vicia sepium</i>			+	1				1		
<i>Lotus corniculatus</i>		+	+					4		

Fortsetzung Anhangtab. 16.4: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	10-2	10-3	10-4	11-1	12-1	12-2	13-1	14-1	14-2	14-3
<i>Lathyrus pratensis</i>		+	+				1	+		
<i>Lotus pedunculatus</i>	1									
sonstige Kräuter										
<i>Plantago lanceolata</i>	2	21	7	4	4	4	2	2	1	2
<i>Rumex acetosa</i>	+	1	+		3	2	2	1	3	1
<i>Taraxacum officinale</i>	+	5	+	4	4	4	1	+	3	
<i>Ranunculus acris</i>	1		1	2	2	+	1	1	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	2
<i>Ranunculus repens</i>	1		+	+	+		1	+	2	
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	+	+			+	+		+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+					+	+		
<i>Achillea millefolium</i>	+	+					+			
<i>Leontodon autumnalis</i>	2	2	+							+
<i>Centaurea jacea</i>		+	1				+			
<i>Heracleum sphondylium</i>			+							+
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	1							
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	+	+					+		
<i>Leucanthemum vulgare</i>			+							
<i>Anthriscus sylvestris</i>							+			
<i>Luzula campestris</i>			+					+		
<i>Hypericum maculatum</i>			+		2			2		
<i>Knautia arvensis</i>		+	1					1		
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	2	4							
<i>Rumex obtusifolius</i>										
<i>Juncus conglomeratus</i>	47								3	7
<i>Alchemilla vulgaris</i>		1								
<i>Carex spec.</i>	3									
<i>Myosotis scorpioides</i>	+									
<i>Silene flos-cuculi</i>	+									
<i>Sanguisorba minor</i>			+							
<i>Crepis biennis</i>				1		+				

Fortsetzung Anhangtab. 16.4: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	10-2	10-3	10-4	11-1	12-1	12-2	13-1	14-1	14-2	14-3
<i>Stachys sylvatica</i>			+							
<i>Veronica officinalis</i>			+							
<i>Rumex crispus</i>		1					+			
<i>Matricaria discoidea</i>										1
<i>Urtica dioica</i>										1
<i>Potentilla erecta</i>	+		+							
<i>Polygonum aviculare</i>		+								
<i>Malva moschata</i>					+					

Einmal in Spuren vorkommend: *Ranunculus flammula* (10-2); *Vicia hirsuta*, *Orchis spec.*, *Polygala vulgaris*, *Epilobium spec.*, *Ranunculus bulbosus* (10-4);
Senecio aquaticus (14-1); *Stellaria media* (14-3);

Anhangtab. 16.5: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr. Bemerkung	15-1	16-1	16-2	16-3	16-4	17-1	17-2	17-3	18-1	18-2
Exposition	3°N	4°SW	4°SW	5°W	5°W	2°W	2°W	2°NW	5°S	Silagefläche 2°S
R-Wert	N 50°40.029	50°39.930	50°39.924	50°39.905	50°39.876	50°39.840	50°39.884	50°39.929	50°39.996	50°40.020
H-Wert	O 007°52.889	007°53.183	007°53.254	007°53.313	007°53.328	007°53.477	007°53.443	007°53.426	007°53.881	007°53.776
Lückigkeit %	20	3	3	0	0	10	10	1	3	20
Höhe cm	10	25	20	25	25	20	35	25	25	10
Gräser										
<i>Agrostis capillaris</i>	22	19	25	41	31	15	10	12	5	52
<i>Festuca rubra</i>	10	29	26	15	10	43	1	19	5	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	7	1	1	10	15	5	11	7	1
<i>Holcus lanatus</i>	+	10	2		1	5	60	4	1	5
<i>Poa trivialis</i>	7	1	4	3	10	5	2	8		1
<i>Dactylis glomerata</i>	5	2	8	25	1	5	10	4	28	7
<i>Alpecurus pratensis</i>	15		2		3		1	8	12	5
<i>Festuca pratensis</i>						+			3	4
<i>Trisetum flavescens</i>	10	3	1	2	5			4	7	7
<i>Phleum pratense</i>	2		10						3	
<i>Poa annua</i>	+	+	1	+			+	2		
<i>Poa pratensis</i>		1	+				+	2	10	
<i>Lolium perenne</i>							+	+		7
<i>Arrhenatherum elatius</i>	15	1								
<i>Bromus hordeaceus</i>							+			
Fabaceen										
<i>Trifolium pratense</i>	+	5	6	3	5	1	1	8	1	+
<i>Trifolium repens</i>	1	7	5		6	+	+	7	1	+
<i>Vicia cracca</i>		+	1	1	+		+	+	+	
<i>Vicia sepium</i>		+	+	+			1	+		+
<i>Lotus corniculatus</i>		+	1				+			
<i>Lathyrus pratensis</i>					+	+				
<i>Trifolium dubium</i>		1			+					

Fortsetzung Anhangtab. 16.5: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	15-1	16-1	16-2	16-3	16-4	17-1	17-2	17-3	18-1	18-2
sonstige Kräuter										
<i>Plantago lanceolata</i>	+	6	1	5	5	6	5	1	3	+
<i>Rumex acetosa</i>	3	1	4	2	3	2	+	5	2	
<i>Taraxacum officinale</i>		+	+	+	+	+	2	+	+	6
<i>Ranunculus acris</i>	5	+	1	+	+	+		+	1	
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+	+	+			+
<i>Ranunculus repens</i>	3		+	1	+				2	
<i>Stellaria graminea</i>	+			+	+	+		+	2	
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Achillea millefolium</i>	1								7	
<i>Leontodon autumnalis</i>		1		+	+	+	+	+		
<i>Centaurea jacea</i>						+		1	+	
<i>Heracleum sphondylium</i>	+		+							
<i>Pimpinella saxifraga</i>			1		1	+		4	+	
<i>Hypochaeris radicata</i>		1		+	1	+		+		
<i>Leucanthemum vulgare</i>		5			+	1		+		+
<i>Anthriscus sylvestris</i>						+				
<i>Luzula campestris</i>		+			1	1				
<i>Hypericum maculatum</i>		+		1	1	+	1			
<i>Knautia arvensis</i>		+								
<i>Rumex obtusifolius</i>	+				+	1				
<i>Galium mollugo</i>							+			
<i>Veronica arvensis</i>						+	+			
<i>Alchemilla vulgaris</i>						+				
<i>Hieracium aurantiacum</i>							1			
<i>Pteridium aquilinum</i>					6					

Einmal in Spuren vorkommend: *Campanula rotundifolia* (16-2); *Tragopogon pratensis* (17-2); *Myosotis arvensis*, *Viola tricolor* (17-3); *Linaria vulgaris* (17-4);

Anhangtab. 16.6: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr. Bemerkung Exposition	19-1	20-1	21-1 Futterplatz	21-2	21-3	21-4	21-5	21-6	22-1	23-1
R-Wert N	50°40.066	50°40.006	50°40.172	50°40.121	50°40.088	50°40.075	50°40.107	50°40.150	50°40.206	50°40.272
H-Wert O	007°53.923	007°53.925	007°54.199	007°54.197	007°54.185	007°54.143	007°54.157	007°54.131	007°54.331	007°54.128
Lückigkeit %	0	0	15	50	25	10	7	10	5	10
Höhe cm	30	15	10	5	15	20	15	20	20	20
Gräser										
<i>Agrostis capillaris</i>	3	12	26	34	33	48	38	14	10	20
<i>Festuca rubra</i>	31	10	10	30	10	5	15	14	46	38
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	5	10	7	10	14	15	20	5	15	20
<i>Holcus lanatus</i>	3	2	2		7	2	5	5	2	5
<i>Poa trivialis</i>		7	2	1	1	1	2	1		
<i>Dactylis glomerata</i>	7	10	15	5	7	5	5	17		5
<i>Alpecurus pratensis</i>	5	31						23		
<i>Festuca pratensis</i>	20	5		1			3			
<i>Trisetum flavescens</i>		3			+					
<i>Phleum pratense</i>	5	1	3	10	5	5	3	3	2	
<i>Poa annua</i>									+	1
<i>Poa pratensis</i>	5		5	1	1		2	2	3	
<i>Lolium perenne</i>			1							2
<i>Agrostis stolonifera</i>	10									
<i>Deschampsia cespitosa</i>		3	15							
<i>Arrhenatherum elatius</i>			1	2						
<i>Bromus hordeaceus</i>			1		+	1				
<i>Nardus stricta</i>		2								
Fabaceen										
<i>Trifolium pratense</i>	1		+	+	4	3	+	+	1	1
<i>Trifolium repens</i>	+		+	+	2	+	1	+	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+		3			+	3		1	+
<i>Vicia sepium</i>		+			+	1	+	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>				+		+			+	

Fortsetzung Anhangtab. 16.6: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	19-1	20-1	21-1	21-2	21-3	21-4	21-5	21-6	22-1	23-1
<i>Lathyrus pratensis</i>			+							
sonstige Kräuter										
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	2	2	2	1	+	10	8	3
<i>Rumex acetosa</i>	1	+	2	1	2	+	+	+	4	2
<i>Taraxacum officinale</i>	2				4	4	+	+	+	2
<i>Ranunculus acris</i>	1	1	1			+		+	3	+
<i>Cerastium holsteioides</i>	+		+	+	1	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>		+	2					5	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	+	2	+	+	1			+	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+					+		2	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	2	1	2					+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+				+	1				
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+								
<i>Hypochaeris radicata</i>				1	1	1				
<i>Leucanthemum vulgare</i>			+		+	2	2	1	+	
<i>Luzula campestris</i>	+			1			1		3	1
<i>Rumex obtusifolius</i>			+							
<i>Galium mollugo</i>		1							+	
<i>Veronica arvensis</i>					+	+		+		+
<i>Cardamine pratensis</i>									+	
<i>Cirsium arvense</i>					+			+		
<i>Leontodon hispidus</i>				+		+				+
<i>Hypericum perforatum</i>	1			+	3	3				
<i>Veronica officinalis</i>									+	+
<i>Hieracium aurantiacum</i>						2	+			
<i>Matricaria discoidea</i>								+		
<i>Gnaphalium uliginosum</i>				+						

Einmal in Spuren vorkommend: *Rhinanthus minor* (22-1);

Anhangtab. 16.7: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	23-2	23-3	23-4
Bemerkung			
Exposition	1°NO	0	3°NO
R-Wert	N 50°40.266	50°40.229	50°40.237
H-Wert	O 007°54.146	007°54.242	007°54.110
Lückigkeit %	40	3	5
Höhe cm	10	35	30
Gräser			
<i>Agrostis capillaris</i>	41	7	10
<i>Festuca rubra</i>	23	37	47
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	7	30	10
<i>Holcus lanatus</i>	2	2	3
<i>Poa trivialis</i>	5	1	
<i>Dactylis glomerata</i>	5		2
<i>Festuca pratensis</i>	3		
<i>Trisetum flavescens</i>			5
<i>Phleum pratense</i>	5		
<i>Poa annua</i>	+		
<i>Poa pratensis</i>		5	5
<i>Deschampsia cespitosa</i>		5	
Fabaceae			
<i>Trifolium pratense</i>	+		+
<i>Trifolium repens</i>	+		+
<i>Vicia cracca</i>		+	+
<i>Vicia sepium</i>			+
<i>Lotus corniculatus</i>		1	
<i>Lathyrus pratensis</i>			+

Fortsetzung Anhangtab. 16.7: Ertragsanteile - Betrieb D

Aufnahme-Nr.	23-2	23-3	23-4
sonstige Kräuter			
<i>Plantago lanceolata</i>	4		8
<i>Rumex acetosa</i>	3	7	6
<i>Taraxacum officinale</i>	1	1	2
<i>Ranunculus acris</i>	+	1	2
<i>Cerastium holosteoides</i>	+		+
<i>Ranunculus repens</i>	1	+	+
<i>Stellaria graminea</i>			+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+
<i>Luzula campestris</i>		3	
<i>Rumex obtusifolius</i>	+		
<i>Veronica arvensis</i>	+		+
<i>Alchemilla vulgaris</i>			+
<i>Cardamine pratensis</i>			+
<i>Leontodon hispidus</i>		+	+
<i>Hypericum perforatum</i>			+
<i>Silene flos-cuculi</i>		+	
<i>Veronica officinalis</i>			
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+		+

Anhangtab. 17: Ertragsanteile - Betrieb E, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6
Bemerkung						
Exposition	2°SW	1°SW	1°SW	1°SW	2°SW	2°SW
R-Wert	N 50°39.107	50°39.071	50°39.037	50°39.012	50°39.083	50°39.064
H-Wert	O 007°48.289	007°48.327	007°48.288	007°48.243	007°48.201	007°48.233
Lückigkeit %	1	0	1	5	5	1
Höhe cm	17	20	20	30	12	15
Gräser						
<i>Phleum pratense</i>	20	10	25	1	2	15
<i>Elymus repens</i>	10	2		32	1	5
<i>Lolium perenne</i>	8	5	3	+	5	12
<i>Poa annua</i>	4	2	1	+	+	1
<i>Dactylis glomerata</i>	10	30	2	26	20	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	8	10	5	33	10	12
<i>Agrostis capillaris</i>	10	10	34	2	20	26
<i>Poa pratensis</i>	6	2	10		5	7
<i>Festuca rubra</i>		5			20	
Fabaceae						
<i>Trifolium pratense</i>	7	9	5	+	3	4
<i>Trifolium repens</i>	2	1	4		1	5
<i>Vicia cracca</i>	+	+				
<i>Vicia sepium</i>	+				+	
sonstige Kräuter						
<i>Ranunculus repens</i>	3	1	5	2	+	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	6	5	1	1	1	1
<i>Plantago lanceolata</i>	2	3	1	+	5	4
<i>Plantago major</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	4	5	3		4	5
<i>Achillea millefolium</i>				+	3	1
<i>Rumex acetosa</i>		+		2	+	
<i>Rumex obtusifolius</i>		+	1	1		
<i>Cerastium holosteoides</i>				+		+
<i>Ranunculus acris</i>		+				+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+					
<i>Polygonum aviculare</i>	+					
<i>Heracleum sphondylium</i>		+				
<i>Chenopodium polyspermum</i>			+			
<i>Urtica dioica</i>				+		

Anhangtab. 18.1: Ertragsanteile - Betrieb F, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme-Nr. Bemerkung	1-0 am Unterstand	1-1 Lolium-Nachsaat im kommen	1-2 1°W 49°43.389	1-3 Lolium-Nachsaat im kommen	1-4 1°W 49°43.415	1-5 Lolium-Nachsaat im kommen	2-1 Hangfuß	2-2 49°42.597	2-3 4°NO 49°42.565	2-4 2°O 49°42.531
Exposition										
R-Wert	N	49°43.362	49°43.396	49°43.435	49°43.415	49°43.470	49°42.625	49°42.597	49°42.565	49°42.531
H-Wert	O	008°57.894	008°57.894	008°57.856	008°57.797	008°57.818	009°03.326	009°03.289	009°03.290	009°03.297
Lückigkeit %	50	5	7	30	7	20	10	15	20	2
Höhe cm	25	30	25	25	25	25	20	15	15	20
Gräser										
<i>Lolium perenne</i>	5	32	20	14	15	11	12	26	8	18
<i>Agrostis stolonifera</i>								1		2
<i>Poa annua</i>	5		1		1			+		+
<i>Dactylis glomerata</i>	3		26	16	33	19		10	4	10
<i>Holcus lanatus</i>					15	3			13	10
<i>Lolium multiflorum</i>		3	17	1	7	+				
<i>Agrostis capillaris</i>								18	23	15
<i>Phleum pratense</i>				13	6			10	5	3
<i>Cynosurus cristatus</i>								5		2
<i>Festuca pratensis</i>							3			5
<i>Festuca rubra</i>								5	3	5
<i>Alopecurus pratensis</i>							3		1	3
<i>Elymus repens</i>		2		1						
<i>Bromus hordeaceus</i>		+				1	4			1
<i>Poa trivialis</i>				2			35			
<i>Alopecurus geniculatus</i>										
<i>Avena sativa</i>		2								
Fabaceae										
<i>Trifolium repens</i>	1	8	8	5	2	8	7	4	5	3
<i>Trifolium pratense</i>		+	8	23	8	18	5	2	10	10
<i>Vicia sepium</i>						+				+
<i>Trifolium dubium</i>	+	3								

Fortsetzung Anhangtab. 18.1: Ertragsanteile - Betrieb F

Aufnahme-Nr.	1-0	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	2-4
sonstige Kräuter										
<i>Taraxacum officinale</i>	5	+	7	7	6	11	+	3	8	3
<i>Plantago lanceolata</i>	5	1	13	8	6	8		4	8	3
<i>Ranunculus acris</i>			+	+	+	1	1	6	7	4
<i>Ranunculus repens</i>			+		+		22	+	2	+
<i>Plantago major</i>	20		+				2	1		+
<i>Leontodon autumnalis</i>			+		+		1	1	+	1
<i>Rorippa palustris</i>			+		+	+		+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	5	1		+			+	+		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2	1	+		+					
<i>Achillea millefolium</i>	+		+			1		+	1	1
<i>Chenopodium album</i>	37	18				+				
<i>Polygonum persicaria</i>	3	6		2						
<i>Heracleum sphondylium</i>				2						
<i>Prunella vulgaris</i>	3	4		6	1				+	1
<i>Rumex obtusifolius</i>						+	1			
<i>Cerastium holosteoides</i>		+			+	+				+
<i>Juncus effusus</i>							2			
<i>Rumex crispus</i>							2			
<i>Tripleurospermum maritimum</i>		2								
<i>Ranunculus bulbosus</i>								3	1	
<i>Matricaria discoidea</i>		1								
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1									
<i>Galium mollugo</i>						1				+
<i>Anagallis arvensis</i>	+									
<i>Atriplex patula</i>		15								
<i>Setaria spec.</i>	5									
<i>Hypochaeris radicata</i>									1	
<i>Pimpinella major</i>		1								
<i>Centaurea jacea</i>								1		

Einmal in Spuren vorkommend: *Matricaria chamomilla* (1-0); *Sonchus asper*, *Galinsoga ciliata*, *Lamium album*, *Stellaria graminea* (1-1); *Crepis biennis* (1-4); *Bellis perennis*, *Rumex acetosella* (2-2); *Ranunculus lingua* (2-3); *Veronica chamaedrys* (2-4)

Anhangtab. 18.2: Ertragsanteile - Betrieb F

Aufnahme-Nr. Bemerkung	2-5	2-6 am Unterstand	2-7	2-8 am Rundballen- lagerplatz	2-9	2-10
Exposition	5°O	1°O	3°O	2°O	0	1°S
R-Wert	N 49°42.510	49°42.505	49°42.503	49°42.454	49°42.659	49°42.723
H-Wert	O 009°03.267	009°03.283	009°03.224	009°03.256	009°03.332	009°03.305
Lückigkeit %	15	60	20	5	5	10
Höhe cm	20	10	20	25	30	15
Gräser						
<i>Lolium perenne</i>		13		15		
<i>Agrostis stolonifera</i>	27		40	10	32	10
<i>Poa annua</i>		7	1	5	1	
<i>Dactylis glomerata</i>	2					10
<i>Holcus lanatus</i>	3			2		1
<i>Lolium multiflorum</i>		7		15	10	28
<i>Agrostis capillaris</i>	16		4			
<i>Phleum pratense</i>	4		5			
<i>Cynosurus cristatus</i>	6					5
<i>Festuca pratensis</i>	2					10
<i>Festuca rubra</i>						5
<i>Alopecurus pratensis</i>					1	
<i>Elymus repens</i>				27		
<i>Poa pratensis</i>			2			2
<i>Holcus mollis</i>					20	
Fabaceae						
<i>Trifolium repens</i>	7	5	28	5		11
<i>Trifolium pratense</i>	11	1	5	2	3	+
<i>Vicia sepium</i>	1					

Fortsetzung Anhangtab. 18.2: Ertragsanteile - Betrieb F

Aufnahme-Nr.	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10
sonstige Kräuter						
<i>Taraxacum officinale</i>	5	1	10	6		1
<i>Plantago lanceolata</i>	5	5	1	1	+	5
<i>Ranunculus acris</i>	3	2	1	+		
<i>Ranunculus repens</i>	1	1		+	6	5
<i>Plantago major</i>		37		1		+
<i>Leontodon autumnalis</i>	5		2			
<i>Rorippa palustris</i>	2					+
<i>Polygonum aviculare</i>		3		+		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		4		1		
<i>Chenopodium album</i>		5				
<i>Polygonum persicaria</i>		2			+	
<i>Prunella vulgaris</i>		1		+		
<i>Rumex obtusifolius</i>		2			+	
<i>Juncus effusus</i>					15	5
<i>Rumex crispus</i>			1	8		
<i>Tripleurospermum maritimum</i>		4				
<i>Matricaria discoidea</i>				+		
<i>Gnaphalium uliginosum</i>		+				
<i>Anagallis arvensis</i>		+				
<i>Bistorta officinalis</i>					6	
<i>Carex spec.</i>					5	
<i>Stellaria media</i>				2		
<i>Rumex acetosa</i>						2
<i>Achillea ptarmica</i>					1	

Einmal in Spuren vorkommend: *Arrhenatherum elatius* (2-5); *Brassica napus* (2-8); *Lotus uliginosus*, *Rubus spec.* (2-9)

Anhangtabelle 19: Floristische Diversität und Bestandswertzahl - Betrieb A, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl	Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
1-1	24	0,96	2,29	5,2	2-16	35	1,40	2,36	4,0
1-2	22	0,88	1,83	7,1	2-17	21	0,84	2,06	4,4
1-3	26	1,04	1,62	6,1	2-18	23	0,92	2,13	5,5
1-4	22	0,88	2,11	6,1	2-19	22	0,88	2,09	4,8
1-5	24	0,96	2,17	6,5	2-20	26	1,04	2,17	5,5
1-6	22	0,88	2,03	6,9	2-21	20	0,80	2,47	5,3
1-7	22	0,88	2,10	7,3	2-22	35	1,40	2,43	4,9
1-8	23	0,92	2,19	6,7	2-23	21	0,84	2,17	6,2
1-9	24	0,96	1,99	6,4	2-24	22	0,88	2,44	6,0
1-10	23	0,92	2,31	6,8	2-25	18	0,72	2,22	6,0
2-1	17	0,68	1,92	6,8	2-26	25	1,00	1,88	5,9
2-2	16	0,64	2,12	7,3	2-27	23	0,92	1,98	7,0
2-3	13	0,52	1,60	6,8	3-1	21	0,84	1,95	5,7
2-4	20	0,80	2,08	7,4	3-2	22	0,88	2,38	6,3
2-5	21	0,84	1,89	6,4	3-3	24	0,96	2,14	5,3
2-6	16	0,64	2,19	6,9	3-4	24	0,96	2,16	5,7
2-7	21	0,84	2,08	6,0	3-5	21	0,84	2,00	7,0
2-8	22	0,88	2,24	6,8	3-6	20	0,80	2,24	5,6
2-9	22	0,88	2,25	5,7	3-7	22	0,88	2,25	5,4
2-10	17	0,68	2,13	5,8	3-8	19	0,76	2,01	6,1
2-11	18	0,72	2,06	5,8	3-9	20	0,80	1,85	6,1
2-12	17	0,68	2,18	5,9	3-10	20	0,80	2,08	6,4
2-13	19	0,76	1,83	5,5	3-11	21	0,84	1,92	5,7
2-14	21	0,84	2,08	4,7	3-12	22	0,88	2,01	5,9
2-15	22	0,88	2,13	5,3	3-13	17	0,68	1,59	6,9

Fortsetzung Anhangtabelle 19: Floristische Diversität und Bestandswertzahl Betrieb A

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl	Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
3-14	24	0,96	2,17	5,9	5-3	20	0,80	2,34	6,0
3-15	19	0,76	1,79	4,2	5-4	26	1,04	2,30	5,2
3-16	24	0,96	2,26	6,3	5-5	33	1,32	2,43	5,7
3-17	5	0,20	1,38	5,4	5-6	23	0,92	2,46	5,6
3-18	16	0,64	1,78	6,9	5-7	24	0,96	2,31	6,3
3-19	15	0,60	1,90	5,0	5-8	19	0,76	2,37	5,4
4-1	13	0,52	2,08	6,1	5-9	28	1,12	2,61	5,6
4-2	15	0,60	1,74	7,1	5-10	26	1,04	2,16	5,0
4-3	18	0,72	1,76	7,0	5-11	22	0,88	2,14	5,2
4-4	18	0,72	1,63	7,2	5-12	18	0,72	1,79	5,1
4-5	15	0,60	1,89	6,8	5-13	22	0,88	2,41	5,8
4-6	16	0,64	1,86	6,8	5-14	14	0,56	1,86	5,9
4-7	20	0,80	1,75	7,1	5-15	18	0,72	1,81	6,5
4-8	15	0,60	1,66	7,3	5-16	22	0,88	2,00	6,3
4-9	17	0,68	2,00	6,7	5-17	16	0,64	1,97	5,9
4-10	15	0,60	1,56	7,1	6-1	19	0,76	1,95	6,7
4-11	18	0,72	2,38	6,4	6-2	19	0,76	1,75	7,2
4-12	20	0,80	2,11	6,8	7-1	24	0,96	2,12	6,5
4-13	14	0,56	1,93	6,9	7-2	22	0,88	2,04	6,4
4-14	19	0,76	1,44	7,1	7-3	18	0,72	1,83	6,7
4-15	15	0,60	1,72	7,2	7-4	18	0,72	1,61	6,9
4-16	21	0,84	1,66	7,4	7-5	22	0,88	1,75	6,6
4-17	17	0,68	1,36	6,7	7-6	19	0,76	1,83	6,4
5-1	21	0,84	2,14	4,7	7-7	17	0,68	1,63	7,3
5-2	23	0,92	2,25	4,4	7-8	23	0,92	1,86	6,7

Fortsetzung Anhangtabelle 19: Floristische Diversität und Bestandswertzahl Betrieb A

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
7-9	25	1,00	2,17	6,2
7-10	32	1,28	2,19	6,3
7-11	24	0,96	2,08	5,7
7-12	22	0,88	2,23	5,9
7-13	28	1,12	2,35	5,2
7-14	27	1,08	2,28	5,6
7-15	22	0,88	2,05	5,9
7-16	26	1,04	2,14	6,2
7-17	22	0,88	1,86	6,0
7-18	24	0,96	1,77	5,4
7-19	22	0,88	1,65	5,7

Anhangtabelle 20: Floristische Diversität und Bestandswertzahl - Betrieb B, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl	Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
1-1	10	0,40	1,22	7,7	6-5	23	0,92	1,40	3,9
1-2	20	0,80	2,27	6,5	6-6	18	0,72	1,71	7,1
1-3	24	0,96	2,24	6,3	6-7	18	0,72	2,03	5,2
1-4	24	0,96	2,02	5,8	6-8	23	0,92	2,09	5,3
2-1	13	0,52	1,64	3,5	6-9	19	0,76	2,17	5,8
2-2	18	0,72	2,20	5,1	6-10	23	0,92	2,33	4,2
2-3	18	0,72	2,10	5,6	6-11	18	0,72	2,30	5,8
2-4	24	0,96	2,18	4,9	6-12	18	0,72	2,10	5,4
2-5	18	0,72	2,16	5,2	7-1	25	1,00	2,12	6,2
3-1	10	0,40	1,71	6,4	7-2	26	1,04	2,12	7,1
3-2	11	0,44	1,60	7,0	7-3	24	0,96	1,45	6,9
4-0	16	0,64	1,99	6,9	7-4	20	0,80	2,14	4,9
4-1	17	0,68	1,54	7,1	8-1	19	0,76	1,98	7,1
4-2	17	0,68	1,82	6,5	8-2	20	0,80	1,88	7,0
4-3	19	0,76	1,96	6,7	8-3	18	0,72	1,72	7,2
4-4	16	0,64	1,28	7,1	9-1	16	0,64	1,98	6,7
4-5	17	0,68	1,53	7,3	9-2	17	0,68	1,90	6,8
4-6	19	0,76	2,08	7,0	9-3	15	0,60	1,45	7,4
5-1	17	0,68	1,78	7,4	11-1	23	0,92	2,35	5,2
5-2	18	0,72	1,88	6,6	11-2	23	0,92	2,08	5,2
5-3	21	0,84	2,19	6,7	11-3	23	0,92	2,37	5,4
6-1	27	1,08	2,31	6,0	11-4	23	0,92	2,52	5,4
6-2	19	0,76	1,99	6,1	11-5	14	0,56	1,79	7,2
6-3	19	0,76	1,75	5,6	11-6	15	0,60	1,89	6,5
6-4	20	0,80	2,46	5,3	11-7	25	1,00	2,46	6,4

Fortsetzung Anhangtabelle 20: Floristische Diversität und Bestandswertzahl, Betrieb B

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl	Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
12-0	19	0,76	1,54	6,4	14-1	14	0,56	1,65	6,8
12-1	19	0,76	1,35	7,0	14-2	17	0,68	1,66	7,2
12-2	15	0,60	1,34	6,7	14-3	20	0,80	2,09	6,3
12-3	9	0,36	1,66	4,8	14-4	20	0,80	2,05	6,8
12-4	12	0,48	1,13	7,1	14-5	16	0,64	1,56	6,5
12-5	14	0,56	1,67	6,2	14-6	16	0,64	1,54	7,1
12-6	15	0,60	1,14	7,3	14-7	21	0,84	1,95	6,6
12-7	12	0,48	1,14	7,2	14-8	16	0,64	1,82	6,7
12-8	14	0,56	1,10	7,3	14-9	16	0,64	1,68	7,1
12-9	9	0,36	1,18	7,4	14-10	16	0,64	1,89	7,1
12-10	9	0,36	1,23	7,2	14-11	15	0,60	0,38	1,0
12-11	14	0,56	1,78	6,6	14-12	24	0,96	2,51	2,2
12-12	16	0,64	1,56	6,9	14-13	20	0,80	1,63	2,1
13-1	19	0,76	2,26	6,6	15-0	18	0,72	1,78	6,6
13-2	11	0,44	1,09	7,7	15-1	23	0,92	1,96	6,4
13-3	21	0,84	2,30	6,5	15-2	21	0,84	2,17	6,5
13-4	18	0,72	2,34	6,1	15-3	21	0,84	2,15	6,3
13-5	21	0,84	2,37	6,2	15-4	17	0,68	1,81	5,3
13-6	17	0,68	2,29	6,6	15-5	21	0,84	1,94	6,0
13-7	18	0,72	2,31	6,4	15-6	18	0,72	2,25	6,5
13-8	20	0,80	2,34	6,7	15-7	17	0,68	2,31	7,0
13-9	22	0,88	2,46	5,9	15-8	27	1,08	2,69	5,7
13-10	15	0,60	1,59	6,1	15-9	22	0,88	2,26	6,1
13-11	17	0,68	2,18	6,2	15-10	24	0,96	2,12	6,6
13-12	19	0,76	1,83	6,3	15-11	20	0,80	2,18	6,8

Fortsetzung Anhangtabelle 20: Floristische Diversität und Bestandswertzahl, Betrieb B

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl	Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
15-12	15	0,60	1,89	6,8	17-13	18	0,72	1,84	6,3
15-13	18	0,72	1,97	7,0	17-14	20	0,80	2,14	4,9
15-14	18	0,72	2,05	7,1	17-15	17	0,68	2,19	5,6
15-15	17	0,68	1,91	7,0	17-16	20	0,80	2,06	5,4
15-16	16	0,64	2,11	7,2	17-17	22	0,88	2,09	4,9
15-17	18	0,72	1,79	6,9	17-18	17	0,68	1,92	7,2
15-18	23	0,92	2,26	6,7	17-19	19	0,76	2,41	6,3
16-1	17	0,68	2,01	6,9	17-20	19	0,76	2,13	6,7
16-2	19	0,76	2,11	5,8	17-21	14	0,56	1,21	7,3
16-3	13	0,52	1,76	5,6	19-1	23	0,92	1,66	3,6
16-4	18	0,72	2,23	5,1	19-2	22	0,88	2,42	5,0
16-5	15	0,60	1,86	4,1	19-3	18	0,72	2,26	5,3
16-6	20	0,80	2,20	6,4	19-4	24	0,96	2,63	5,6
17-1	18	0,72	2,17	5,4	19-5	24	0,96	2,20	6,0
17-2	21	0,84	2,17	4,7	19-6	17	0,68	1,85	6,9
17-3	19	0,76	2,04	6,3	19-7	15	0,60	1,41	7,4
17-4	17	0,68	2,14	5,7	19-8	17	0,68	2,22	6,4
17-5	22	0,88	2,00	6,1	19-9	19	0,76	2,02	7,0
17-6	19	0,76	1,79	7,0	19-10	19	0,76	2,05	6,7
17-7	19	0,76	2,15	5,8	19-11	21	0,84	2,32	6,3
17-8	18	0,72	1,84	6,0	19-12	23	0,92	2,00	5,5
17-9	18	0,72	2,24	6,0	19-13	19	0,76	1,93	6,9
17-10	24	0,96	2,46	6,2	19-14	19	0,76	2,04	6,1
17-11	16	0,64	1,23	6,8	19-15	25	1,00	2,31	5,7
17-12	16	0,64	2,18	5,6	19-16	20	0,80	2,11	6,1

Fortsetzung Anhangtabelle 20: Floristische Diversität und Bstandswertzahl, Betrieb B

Auf- nahme	Arten- zahl	α - Diversität	Shannon- Index	Bestands- wertzahl
19-17	18	0,72	2,03	5,2
19-18	19	0,76	1,50	6,6
19-19	22	0,88	2,22	5,4
19-20	22	0,88	2,12	5,3
19-21	20	0,80	2,16	6,2
19-22	18	0,72	2,05	6,8
19-23	21	0,84	2,16	5,3

Anhangtabelle 21: Floristische Diversität und Bestandswertzahl - Betrieb C, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl	Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
1-1	25	1,00	2,25	5,7	9-4	17	0,68	2,01	3,4
2-1	26	1,04	2,55	4,1	9-5	12	0,48	1,42	1,5
2-2	24	0,96	2,10	4,2	9-6	22	0,88	2,32	4,4
2-3	23	0,92	2,25	4,1	9-7	26	1,04	2,69	4,1
2-4	30	1,20	2,41	4,2	9-8	23	0,92	2,18	3,6
2-5	27	1,08	2,56	5,0	9-9	19	0,76	1,79	1,7
2-6	26	1,04	1,91	4,8	9-10	23	0,92	2,16	4,8
3-1	24	0,96	2,14	5,5	9-11	21	0,84	2,53	4,0
3-2	26	1,04	2,08	5,5	9-12	21	0,84	2,18	3,6
3-3	21	0,84	1,83	5,7	10-1	31	1,24	2,18	4,8
3-4	27	1,08	1,36	4,9	10-2	25	1,00	2,00	5,7
3-5	24	0,96	2,02	5,7	10-3	28	1,12	2,20	5,0
3-6	27	1,08	2,01	5,2	10-4	24	0,96	1,85	5,1
4-1	25	1,00	2,14	5,7	10-5	33	1,32	2,27	5,3
4-2	27	1,08	2,45	5,4	10-6	23	0,92	1,64	4,2
5-1	26	1,04	2,15	5,6	10-7	26	1,04	1,92	4,7
5-2	23	0,92	1,89	4,9	10-8	22	0,88	1,90	4,5
5-3	33	1,32	2,59	4,1	10-9	30	1,20	1,94	4,6
7-1	29	1,16	2,37	3,7	10-10	19	0,76	1,89	4,4
8-1	28	1,12	2,29	5,4	10-11	23	0,92	1,93	4,6
8-2	23	0,92	2,15	5,2	10-12	18	0,72	1,46	4,7
8-3	16	0,64	1,44	5,0	10-13	26	1,04	2,31	5,0
9-1	23	0,92	2,50	3,7	10-14	20	0,80	2,18	4,8
9-2	28	1,12	2,29	3,3	10-15	21	0,84	1,57	4,7
9-3	22	0,88	2,12	3,7	10-16	20	0,80	1,95	4,4

Fortsetzung Anhangtabelle 21: Floristische Diversität und Bestandswertzahl Betrieb C

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
10-17	19	0,76	1,87	4,2
11-1	22	0,88	2,06	5,6
12-1	26	1,04	1,97	4,2
12-2	24	0,96	2,31	3,9
12-3	32	1,28	2,62	3,3
12-4	31	1,24	2,57	3,0
12-5	25	1,00	2,39	3,5
13-1	21	0,84	1,97	4,5

Anhangtabelle 22: Floristische Diversität und Bestandswertzahl - Betrieb D, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl	Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
1-1	29	1,16	2,62	5,1	8-2	21	0,84	2,11	6,0
2-1	25	1,00	2,33	6,0	8-3	12	0,48	2,19	6,1
2-2	24	0,96	2,33	5,8	9-1	27	1,08	2,05	5,0
3-1	22	0,88	1,93	5,2	9-2	29	1,16	2,08	5,4
3-2	24	0,96	1,84	5,1	10-1	28	1,12	2,45	4,0
3-3	22	0,88	2,01	5,4	10-2	29	1,16	1,98	2,7
3-4	25	1,00	2,19	5,6	10-3	32	1,28	2,71	5,7
4-1	21	0,84	1,98	5,6	10-4	40	1,60	1,87	4,8
4-2	26	1,04	1,51	5,4	11-1	18	0,72	1,89	4,5
4-3	23	0,92	1,93	5,7	12-1	19	0,76	2,12	4,3
5-1	33	1,32	2,68	5,4	12-2	17	0,68	1,86	4,5
5-2	29	1,16	2,41	5,1	13-1	24	0,96	2,04	5,1
5-3	29	1,16	2,48	4,6	14-1	27	1,08	2,34	4,8
6-1	32	1,28	2,65	5,3	14-2	16	0,64	2,33	5,4
6-2	32	1,28	2,35	5,6	14-3	21	0,84	2,19	4,4
6-3	32	1,28	2,56	5,2	15-1	23	0,92	2,33	5,2
6-4	40	1,60	2,79	5,0	16-1	28	1,12	2,32	4,9
6-5	36	1,44	2,58	5,2	16-2	26	1,04	2,28	5,6
6-6	30	1,20	2,32	5,2	16-3	21	0,84	1,76	5,4
7-1	25	1,00	2,44	4,8	16-4	29	1,16	2,41	4,5
7-2	23	0,92	2,13	5,8	17-1	29	1,16	1,93	4,6
7-3	27	1,08	2,35	4,9	17-2	27	1,08	1,61	4,5
7-4	23	0,92	1,19	1,4	17-3	26	1,04	2,58	5,2
7-5	23	0,92	2,41	2,8	18-1	23	0,92	2,47	5,9
8-1	24	0,96	2,49	6,1	18-2	18	0,72	1,79	5,7

Fortsetzung Anhangtabelle 22: Floristische Diversität und Bestandswertzahl Betrieb D

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
19-1	25	1,00	2,24	5,8
20-1	22	0,88	2,27	5,4
21-1	25	1,00	2,39	5,0
21-2	22	0,88	1,87	5,2
21-3	25	1,00	2,35	4,9
21-4	25	1,00	1,99	4,7
21-5	21	0,84	1,97	4,8
21-6	23	0,92	2,21	5,6
22-1	26	1,04	1,94	4,5
23-1	23	0,92	1,87	4,6
23-2	21	0,84	1,91	5,1
23-3	17	0,68	1,80	4,2
23-4	26	1,04	1,93	4,8

Anhangtabelle 23: Floristische Diversität und Bestandswertzahl - Betrieb E, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
1	19	0,76	2,49	6,3
2	21	0,84	2,34	6,4
3	16	0,64	2,01	6,3
4	17	0,68	1,51	5,7
5	19	0,76	2,23	6,1
6	18	0,72	2,28	6,4

Anhangtabelle 24: Floristische Diversität und Bestandswertzahl - Betrieb F, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme	Artenzahl	α -Diversität	Shannon-Index	Bestandswertzahl
1-0	18	0,72	2,10	2,0
1-1	24	0,96	2,19	3,9
1-2	15	0,60	1,92	7,1
1-3	15	0,60	2,21	6,6
1-4	18	0,72	2,05	6,6
1-5	18	0,72	2,15	6,7
2-1	16	0,64	2,02	3,4
2-2	23	0,92	2,36	5,5
2-3	20	0,80	2,44	4,5
2-4	27	1,08	2,63	5,9
2-5	17	0,68	2,36	4,1
2-6	19	0,76	2,25	3,6
2-7	12	0,48	1,72	4,1
2-8	20	0,80	2,23	4,8
2-9	16	0,64	1,97	2,0
2-10	18	0,72	2,31	4,8

Anhangtabelle 25: Lückigkeit der Narbe - Betrieb A, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
1-1	Pseudogley-Braunerde	95	2-17	--	25	3-16	--	5
1-2	Pseudogley-Braunerde	35	2-18	--	25	3-17	Kolluvisol	10
1-3	--	40	2-19	Kolluvisol	35	3-18	Pseudogley-Braunerde	20
1-4	--	30	2-20	Kolluvisol	20	3-19	--	45
1-5	--	20	2-21	--	25	4-1	Kolluvisol	10
1-6	Pseudogley-Braunerde	15	2-22	--	15	4-2	--	10
1-7	--	25	2-23	Pseudogley-Braunerde	65	4-3	Braunerde	15
1-8	Braunerde	25	2-24	--	20	4-4	--	15
1-9	--	55	2-25	--	60	4-5	Braunerde	10
1-10	Pseudogley-Braunerde	95	2-26	--	55	4-6	--	10
2-1	Kolluvisol-Pseudogley	15	2-27	Braunerde	5	4-7	Braunerde	10
2-2	--	15	3-1	Braunerde	15	4-8	--	15
2-3	--	15	3-2	--	5	4-9	Kolluvisol	15
2-4	Braunerde	20	3-3	Kolluvisol	10	4-10	--	30
2-5	Braunerde	10	3-4	--	20	4-11	Kolluvisol	10
2-6	--	10	3-5	Braunerde-Pseudogley	10	4-12	--	20
2-7	--	25	3-6	--	20	4-13	Kolluvisol	35
2-8	Kolluvisol	55	3-7	Kolluvisol	15	4-14	--	25
2-9	Kolluvisol	25	3-8	--	10	4-15	Braunerde-Pseudogley	15
2-10	--	40	3-9	Pseudogley-Kolluvisol	10	4-16	--	5
2-11	--	40	3-10	Braunerde	15	4-17	Pseudogley-Braunerde	3
2-12	Kolluvisol	50	3-11	--	5	5-1	--	5
2-13	Braunerde	70	3-12	--	20	5-2	Braunerde	3
2-14	Kolluvisol	55	3-13	Kolluvisol	10	5-3	--	60
2-15	Kolluvisol	20	3-14	--	10	5-4	Braunerde	85
2-16	Kolluvisol	50	3-15	Kolluvisol	5	5-5	--	20

Fortsetzung Anhangtabelle 25: Lückigkeit der Narbe Betrieb A

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
5-6	Kolluvisol	50	7-13	Pseudogley-Kolluvisol	20
5-7	--	30	7-14	--	25
5-8	--	40	7-15	Braunerde	15
5-9	Kolluvisol	20	7-16	--	10
5-10	Braunerde - Pseudogley	30	7-17	Braunerde	35
5-11	--	25	7-18	--	15
5-12	--	3	7-19	Pseudogley-Kolluvisol	10
5-13	Braunerde	5			
5-14	Pseudogley	5			
5-15	Pseudogley-Kolluvisol	15			
5-16	--	15			
5-17	Pseudogley-Kolluvisol	30			
6-1	Kolluvisol	3			
6-2	--	3			
7-1	Braunerde	15			
7-2	--	15			
7-3	Braunerde	20			
7-4	--	50			
7-5	Braunerde	15			
7-6	--	65			
7-7	Braunerde	85			
7-8	--	50			
7-9	Braunerde	20			
7-10	--	25			
7-11	Braunerde	20			
7-12	--	30			

Anhangtabelle 26: Lückigkeit der Narbe - Betrieb B, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
1-1	Braunerde	40	6-6	--	90	12-2	--	25
1-2	--	30	6-7	Kolluvisol	60	12-3	Braunerde	35
1-3	Braunerde	15	6-8	--	55	12-4	--	35
1-4	--	10	6-9	Kolluvisol	40	12-5	Braunerde	70
2-1	Kolluvisol	10	6-10	--	80	12-6	--	35
2-2	--	10	6-11	Pseudogley-Kolluvisol	50	12-7	Kolluvisol	40
2-3	Kolluvisol	10	6-12	--	45	12-8	Braunerde	30
2-4	--	3	7-1	--	25	12-9	--	60
2-5	Kolluvisol	10	7-2	Braunerde	20	12-10	Braunerde	25
3-1	Braunerde	35	7-3	--	60	12-11	Kolluvisol	50
3-2	--	20	7-4	--	20	12-12	--	40
4-0	--	20	8-1	Braunerde	35	13-1	Braunerde	80
4-1	Braunerde	15	8-2	--	35	13-2	Braunerde-Pseudogley	80
4-2	--	15	8-3	Braunerde	20	13-3	Braunerde	50
4-3	Braunerde	40	9-1	Braunerde	35	13-4	--	60
4-4	Braunerde	15	9-2	--	35	13-5	Braunerde	50
4-5	--	20	9-3	Braunerde	35	13-6	--	50
4-6	Braunerde-Pseudogley	20	11-1	Braunerde	10	13-7	Kolluvisol	90
5-1		25	11-2	--	10	13-8	--	70
5-2	Braunerde-Pseudogley	30	11-3	Braunerde	5	13-9	Kolluvisol	85
5-3	--	25	11-4	--	15	14-1	Braunerde	15
6-1	Braunerde	45	11-5	Braunerde	15	14-2	--	15
6-2	--	90	11-6	--	20	14-3	Braunerde	15
6-3	Braunerde-Pseudogley	95	11-7	Kolluvisol	15	14-4	--	20
6-4	--	90	12-0	--	15	14-5	Kolluvisol	30
6-5	Braunerde-Pseudogley	85	12-1	Braunerde	25	14-6	--	35

Fortsetzung Anhangtabelle 26: Lückigkeit der Narbe Betrieb B

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
14-7	Braunerde-Pseudogley	15	16-1	--	5	17-21	--	15
14-8	--	20	16-2	Braunerde-Pseudogley	10	19-1	Kolluvisol	15
14-9	Braunerde	50	16-3	Kolluvisol-Pseudogley	5	19-2	--	15
14-10	--	15	16-4	Kolluvisol-Pseudogley	15	19-3	Pseudogley-Kolluvisol	20
14-11	Braunerde	40	16-5	Kolluvisol	5	19-4	--	15
14-12	Braunerde	35	16-6	--	10	19-5	Pseudogley-Kolluvisol	25
14-13	--	10	17-1	Pseudogley	45	19-6	--	10
15-0	--	40	17-2	--	35	19-7	Braunerde-Pseudogley	5
15-1	Braunerde	35	17-3	--	80	19-8	--	5
15-2	--	85	17-4	--	90	19-9	Braunerde	10
15-3	Braunerde	95	17-5	--	70	19-10	--	10
15-4	--	45	17-6	Braunerde	95	19-11	Braunerde-Pseudogley	5
15-5	Braunerde	25	17-7	--	80	19-12	--	15
15-6	--	30	17-8	Pseudogley	50	19-13	Pseudogley	5
15-7	Braunerde	25	17-9	Braunerde	15	19-14	Kolluvisol	5
15-8	--	35	17-10	--	5	19-15	--	10
15-9	Braunerde	10	17-11	Kolluvisol	10	19-16	Braunerde	10
15-10	--	10	17-12	Braunerde	5	19-17	Braunerde	10
15-11	Braunerde	30	17-13	Pseudogley-Kolluvisol	15	19-18	--	20
15-12	--	40	17-14	--	50	19-19	--	10
15-13	Braunerde	40	17-15	--	20	19-20	Kolluvisol	15
15-14	--	30	17-16	Kolluvisol	50	19-21	Braunerde	10
15-15	Braunerde	15	17-17	Braunerde-Pseudogley	60	19-22	Braunerde	5
15-16	--	40	17-18	--	15	19-23	--	3
15-17	--	30	17-19		10			
15-18	--	30	17-20	--	15			

Anhangtabelle 27: Lückigkeit der Narbe - Betrieb C, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
1-1	Kolluvisol	15	9-5	Braunerde	0	12-1	Kolluvisol	5
2-1	Braunerde-Pseudogley	20	9-6	--	3	12-2	--	0
2-2	--	5	9-7	Braunerde-Pseudogley	5	12-3	Pseudogley-Braunerde	0
2-3	Braunerde-Pseudogley	5	9-8	--	0	12-4	--	5
2-4	--	5	9-9	Braunerde-Pseudogley	0	12-5	Kolluvisol	0
2-5	--	10	9-10	--	0	13-1	Braunerde	5
2-6	Braunerde	5	9-11	Braunerde	0			
3-1	Braunerde	0	9-12	--	0			
3-2	--	0	10-1	Pseudogley-Kolluvisol	0			
3-3	--	0	10-2	--	0			
3-4	Braunerde	0	10-3	Pseudogley-Kolluvisol	0			
3-5	Braunerde	0	10-4	Kolluvisol	0			
3-6	--	0	10-5	--	0			
4-1	Kolluvisol	15	10-6	Kolluvisol-Pseudogley	0			
4-2	--	5	10-7	--	0			
5-1	--	3	10-8	Kolluvisol-Pseudogley	0			
5-2	Kolluvisol	3	10-9	--	0			
5-3	--	10	10-10	Kolluvisol-Pseudogley	0			
7-1	Braunerde	5	10-11	--	0			
8-1	Braunerde	25	10-12	Kolluvisol	0			
8-2	--	95	10-13	--	0			
8-3	Kolluvisol	3	10-14	Pseudogley-Kolluvisol	0			
9-1	Pseudogley-Braunerde	0	10-15	--	0			
9-2	--	0	10-16	Pseudogley-Kolluvisol	0			
9-3	Pseudogley-Braunerde	0	10-17	--	3			
9-4	--	0	11-1	Kolluvisol	0			

Anhangtabelle 28: Lückigkeit der Narbe - Betrieb D, vgl. Tab. 4 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)	Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
1-1	Braunerde-Pseudogley	5	8-3	Braunerde-Pseudogley	60	21-1	Pseudogley-Braunerde	5
2-1	Braunerde	15	9-1	Braunerde-Pseudogley	40	21-2	--	5
2-2	--	10	9-2	--	20	21-3	Braunerde	10
3-1	Kolluvisol	3	10-1	Braunerde	3	21-4	--	5
3-2	--	10	10-2	--	5	21-5	Braunerde-Pseudogley	10
3-3	--	3	10-3	Pseudogley-Braunerde	5	21-6	--	10
3-4	Braunerde	5	10-4	--	3	22-1	Braunerde-Pseudogley	5
4-1	Braunerde	20	11-1	Braunerde	10	23-1	Pseudogley Braunerde-	5
4-2	--	3	12-1	Braunerde	5	23-2	--	10
4-3	Braunerde	10	12-2	--	15	23-3	Braunerde-Pseudogley	5
5-1	--	15	13-1	--	3	23-4	Pseudogley Braunerde-	10
5-2	Braunerde	5	14-1	Braunerde	25			
5-3	Braunerde	5	14-2	--	15			
6-1	Braunerde	3	14-3	Braunerde	5			
6-2	--	5	15-1	--	70			
6-3	Braunerde	15	16-1	Braunerde	10			
6-4	--	3	16-2	--	5			
6-5	Kolluvisol	5	16-3	Braunerde	2			
6-6	--	10	16-4	--	5			
7-1	Braunerde-Pseudogley	20	17-1	--	3			
7-2	--	20	17-2	Braunerde	20			
7-3	--	30	17-3	--	5			
7-4	Kolluvisol	5	18-1	Braunerde-Pseudogley	0			
7-5	--	5	18-2	--	0			
8-1	--	20	19-1	Braunerde	0			
8-2	Braunerde	50	20-1	Braunerde	0			

Anhangtabelle 29: Lückigkeit der Narbe - Betrieb E, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
1	--	70
2	Pseudogley-Braunerde	60
3	Pseudogley-Braunerde	60
4	Braunerde	20
5	--	20
6	--	10

Anhangtabelle 30: Lückigkeit der Narbe - Betrieb F, vgl. Tab. 5 und 6

Aufnahme	Bodentyp	Lückigkeit (%)
1-0	Gley-Kolluvisol	95
1-1	erodierte Parabraunerde	45
1-2	Pseudogley-Braunerde	95
1-3	--	50
1-4	--	50
1-5	Pseudogley-Braunerde	45
2-1	Braunerde	15
2-2	--	20
2-3	Braunerde	15
2-4	--	90
2-5	--	85
2-6	Braunerde	75
2-7	Braunerde	60
2-8	--	55
2-9	--	50
2-10	--	10

Anhangtabelle 31:**Monatliche Gesamtzeiten Arbeitszeitbedarf - Betrieb A, vgl. Tab. 4 und 6**

Herde	Fahrtzeit		Fütterungszeit		Rüstzeit		Sonstige Zeit		Σ
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
1	223	29	191	48	130	29	53	30	596
2	75	16	100	48	33	16	120	11	328
3	94	16	281	63	105	31	34	13	514
4	94	16	135	11	24	6	25	8	278
Σ	485		708		291		231		1715

Anhangtabelle 32:**Monatliche Gesamtzeiten Arbeitszeitbedarf - Betrieb B, vgl. Tab. 4 und 6**

Herde	Fahrtzeit		Fütterungszeit		Rüstzeit		Sonstige Zeit		Σ
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
1	153	6	300	47	95	13	24	11	571
2	205	40	204	64	85	27	20	9	514
3	250	12	226	83	113	32	16	7	605
Σ	608		730		293		60		1690

Anhangtabelle 33:**Monatliche Gesamtzeiten Arbeitszeitbedarf - Betrieb C, vgl. Tab. 4 und 6**

Herde	Fahrtzeit		Fütterungszeit		Rüstzeit		Sonstige Zeit		Σ
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
1	199	61	234	84	204	99	86	48	722
2	132	36	113	45	85	37	36	16	367
Σ	331		347		289		122		1089

Anhangtabelle 34:**Monatliche Gesamtzeiten Arbeitszeitbedarf - Betrieb D, vgl. Tab. 4 und 6**

Herde	Fahrtzeit		Fütterungszeit		Rüstzeit		Sonstige Zeit		Σ
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
1	220	37	382	44	153	47	76	29	831
Σ	220		382		153		76		831

Anhangtabelle 35:**Monatliche Gesamtzeiten Arbeitszeitbedarf - Betrieb E, vgl. Tab. 5 und 6**

Herde	Fahrtzeit		Fütterungszeit		Rüstzeit		Sonstige Zeit		Σ
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
1	385	19	108	32	105	16	105	38	703
Σ	385		108		105		105		703

Anhangtabelle 36:**Monatliche Gesamtzeiten Arbeitszeitbedarf - Betrieb F, vgl. Tab. 5 und 6**

Herde	Fahrtzeit		Fütterungszeit		Rüstzeit		Sonstige Zeit		Σ
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
1	240	50	139	102	48	51	173	183	600
2	350	109	225	227	58	88	199	664	833
Σ	590		364		106		373		1433

Lebenslauf

Name	Jörg Simon
Geburtsdatum	28.09.1973 in Wetzlar
1980 – 1984	Grundschule in Rechtenbach
1984 – 1990	Gesamtschule in Rechtenbach
1990 – 1993	Berufliches Gymnasium in Wetzlar Abschluss: Abitur
1993 – 1995	Berufsausbildung zum Industriekaufmann
1995 – 1999	Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Justus-Liebig-Universität in Giessen Fachrichtung: Betriebswirtschaftslehre
1999 – 2005	Studium der Agrarwissenschaften an der Justus-Liebig-Universität in Giessen Fachrichtung: Wirtschafts- u. Sozial- wissenschaften d. Landbaues Abschluss: Diplom
Seit Oktober 2005	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II - Grünlandlehre und Futterbau - der Justus-Liebig-Universität Gießen mit Anfertigung der vorliegenden Arbeit

Besonderer Dank gilt:

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Opitz von Boberfeld für die Überlassung des interessanten Themas, seine stetige Unterstützung – auch nach seiner Dienstzeit – und die immer vorhandene Diskussionsbereitschaft und große Geduld während der Anfertigung der Arbeit;

Herrn Prof. Dr. H. Seufert für Hinweise und die freundliche Übernahme des Korreferats;

Frau Dr. K. Elsebach und Herrn Priv.-Doz. Dr. H. Laser für die Erstellung der Vegetationsaufnahmen sowie Herrn U. Schnepf und Herrn A. Goller für die Gewinnung der Bodenproben;

Herrn E. Mandler für die große Hilfestellung bei der Auswahl und Anwendung der Software und den Formatierungsarbeiten;

Herrn Dipl.-Geogr. L. Möller vom Institut für Bodenkunde der Universität Gießen für die Ansprache der Bodenprofile;

allen Mitarbeitern der Professur und der Versuchsstation Linden-Forst für die gute Zusammenarbeit;

ferner meinen Kollegen und Freunden Dr. Katja Elsebach, Dr. Markus Kräling, Priv.-Doz. Dr. Harald Laser, Edwin Mandler, Dr. Przemyslaw Mazur, Dr. Michaela Neff, Dr. Judith Oerlemans, Dr. Gerhard Schlimbach, Dr. Maik Sterzenbach und Tim Mattern für die technischen und fachlichen Hilfen und das sehr angenehme Arbeitsklima;

meinen Eltern, meinem Bruder, sowie meiner Lebensgefährtin Inka Diehl für Ihre bewundernswerte Geduld;

meinen im Studium dazu gewonnenen Freunde M. Koch, H. Sommer, H. Wagner, B. Wittkop sowie A. Feuerstein;

der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Förderung der Arbeiten im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 299 "Landnutzungskonzepte für periphere Regionen".